

Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel golfo di Napoli.

Per il

Dott. Fed. Raffaele

in Napoli.

Con le tavole 1—5.

Prefazione.

Il presente lavoro contiene i risultati delle osservazioni, che incominciate circa tre anni addietro nella Stazione zoologica in compagnia del Dottor LANG, e fatte insieme per qualche mese, sono poi state continuate da me.

A queste ricerche, che tendono ad allargare le nostre conoscenze in un campo importante della Zoologia, si connette anche un interesse pratico già da vari anni riconosciuto, che consiste nell' appurare quali sono le specie utili dei nostri mari che hanno uova galleggianti, e nel raccogliere notizie sulla loro biologia, per potere con criteri razionali giudicare dell' opportunità di certi metodi di pesca. — A tal fine il Ministero dell' Agricoltura, dell' Industria e del Commercio ha insistito perchè io proseguissi gli studi iniziati, occupando una delle tavole da quel Ministero sussidiate.

La pesca delle reti a strascico ha, com' è noto, da tempo immemorabile dato origine a discussioni senza fine, tra coloro che la reputano innocua e altri che la credono dannosa alla industria della pesca. Non solamente presso di noi tale questione è stata ed è tuttavia vivamente dibattuta, ma in quasi tutti i paesi; e le numerose lamentazioni dei nostri pescatori littoranei e le molteplici inchieste ordinate dal governo, trovano un riscontro esatto, per non dire di altre contrade, in ciò che è accaduto in Inghilterra per le

trawling-fisheries, pesca, che sebbene alquanto differente nei particolari tecnici da quella delle reti a strascico, ha gli stessi risultati finali e ha suscitato le identiche obiezioni. Principalissimo tra gli argomenti degli oppositori è stata sempre la supposizione che le reti a strascico nel radere il fondo, distruggessero una enorme quantità di uova e di piccoli dei pesci più interessanti per l'economia, cagionando una diminuzione sempre crescente nei prodotti del mare. Dico »supposizione«, giacchè la credenza che le uova di moltissimi pesci si sviluppavano al fondo e nelle regioni appunto visitate dalle reti a strascico, era fondata unicamente sulla completa ignoranza dei fatti.

Talmente era radicata nella mente di tutti la nozione falsa, originatasi forse, come spesso accade, per una irrazionale generalizzazione, dai fatti osservati nei pesci di acqua dolce. che, quando il naturalista norvegese, Sars, ebbe a constatare la veracità dell'affermazioni dei pescatori, che cioè, le uova del *Gadus morrhua* galleggiano liberamente sul mare, ne fu oltremodo meravigliato e quasi dubitava dei propri occhi. Da quell'epoca (1864) in poi, dal Sars medesimo e da altri furono qua e là descritte delle uova galleggianti di pesci, di cui spesso non si conosceva la specie, ma fino a pochi anni addietro si riteneva sempre che il fatto fosse limitato.

Le ricerche condotte da commissioni ufficiali o da liberi scienziati, negli Stati Uniti d'America, nella Germania e nella Scozia hanno dimostrato che, per la massima parte, i pesci mangerecci hanno uova galleggianti, e queste uova sono state illustrate recentemente da RYDER ed AGASSIZ (America), da HENSEN (Germania), da M'INTOSH e PRINCE (Scozia). Già il numero grande di specie con uova galleggianti così venute a conoscenza, ha mostrato che tale condizione di sviluppo non solamente non è eccezionale per i Teleostei, ma è forse la più comune. Le conclusioni, che da questo risultato erano tratte sulle *trawling-fisheries*, potrebbero già direttamente applicarsi alla pesca delle nostre reti a strascico; se non che, molte specie nostre essendo diverse da quelle già studiate, era necessario assodare con l'osservazione diretta ciò che riguarda i nostri mari: tanto più che non di rado specie affini mostrano differenze notevoli nelle condizioni dello sviluppo. Come scriveva TRINCHESE nel 1866: »le leggi sulla pesca devono essere fondate sovra studi fatti nel luogo stesso in cui devono andare in vigore«¹.

¹ Lettera al Rettore dell'Università di Genova. in: La Pesca in Italia, documenti ecc. ordinati da AD. TARGIONI TOZZETTI. Vol. 1. Parte 1. p. 20.

Dalle ricerche fatte non risulta di certo una completa conoscenza delle uova galleggianti del nostro golfo, esse permettono però di stabilire con sicurezza che quasi tutte le specie più importanti si sviluppano liberamente alla superficie del mare: per quanto riguarda dunque queste specie, è certo che la pesca delle reti a strascico non può ostacolare la moltiplicazione in modo notevole.

Dal punto di vista zoologico, la biologia dei Teleostei e le trasformazioni che essi subiscono nella loro giovane età, presentano ancora molte lacune da colmare.

Molte uova galleggianti sono state finora descritte da vari autori con maggiore o minore esattezza; ma molte ancora ne rimanevano completamente sconosciute: d'altra parte le notizie si trovano sparse, nè ancora si sono riunite le varie osservazioni in modo da renderle facilmente confrontabili; spesso le indicazioni sono incomplete o non accompagnate da figure, così che difficilmente valgono a far riconoscere le uova che s'incontrano alla superficie. Il lavoro di AGASSIZ e WHITMAN è il solo che accenni a una certa completezza, e in cui gli autori si preoccupino di dare caratteri diagnostici e figure: cose indispensabili perchè i singoli lavori sieno atti a spianar la via e servire di addentellato a ulteriori ricerche che valgano a completarli. Però quel lavoro comprende poche specie e le identificazioni delle uova non sono tutte molto attendibili.

Il golfo di Napoli, se bene non abbia l'abbondanza di pesci dei mari del Nord di Europa e degli Americani, si presta, per la gran varietà della fauna, a uno studio abbastanza completo della questione. Durante quasi tutto l'anno, basta pescare qualche ora con un reticello sottile per raccogliere una certa messe di uova galleggianti, che talvolta è abbondantissima, specialmente nella primavera e nei principi dell'estate. Già HOFFMANN ne conobbe alcune e le descrisse sommarariamente: più recentemente WENCKEBACH (1) ha notato l'abbondanza delle uova pelagiche e ne ha incidentalmente descritte tre forme, senza sapere a quali specie attribuirle. Io ho potuto raccogliere, in questi due o tre anni, più di una quarantina di specie di uova e credo che altre ve ne saranno che per ora sono sfuggite. Tra queste specie sono rappresentanti delle più importanti famiglie¹.

Per ora mi sono limitato a dare i caratteri che valgono a far

¹ Una grande lacuna è prodotta dalla completa assenza di notizie sugli Scomberoidi, di cui nei nostri mari abbiamo però molte specie; ma per quel che si sa di alcuni rappresentanti della famiglia, e per la struttura degli ovari è molto probabile che tutti abbiano uova galleggianti.

riconoscere le uova e le larve che ne escono; soltanto poche volte mi sono trattenuto su particolari embriologici od istologici; ho cercato di essere quanto più possibile breve, e, quando già esistevano altri lavori, ho creduto inutile estendermi a ripetere cose già dette.

Col distribuire le specie secondo le famiglie, accennando agli autori che si sono occupati di specie affini, ho creduto ordinare il materiale come si poteva meglio per offrire un facile riscontro e uno specchio fedele di quel che finora si è fatto, facilitando così le ricerche future.

Molte lacune, talora grandissime, mi è stato forza lasciare, ma pure dalle mie osservazioni, messe insieme alle già fatte da altri, si possono tuttavia trarre alcune interessanti conclusioni generali.

Generalità.

Giustamente AGASSIZ e WHITMAN insistono sulla difficoltà che s'incontra nel diagnosticare le uova galleggianti per la grande somiglianza che vi è talvolta tra quelle di specie molto diverse; ma la difficoltà, com'era d'altronde prevedibile, va scemando a misura che la nostra conoscenza dell'argomento diviene più intima e aumenta il numero di quelle specie di cui con certezza si conoscono le uova. Quanto alla varietà dei caratteri individuali delle larve cui alludono gli autori citati, come fatto che accresce le difficoltà della identificazione, essa esiste infatti, ma non è tale da imbarazzare chi abbia un pò di pratica; mentre poi certi caratteri specifici, generici e spesso anche di famiglia, apparentemente insignificanti, hanno tale costanza da poter servire di sicurissima scorta.

Occupiamoci brevemente dei caratteri delle uova pelagiche o galleggianti.

Il carattere principalissimo è appunto quello di avere un peso specifico minore di quello dell'acqua marina e di mantenersi perciò a galla. Come si poteva facilmente dire a priori, e come del resto ha dimostrato l'osservazione, la densità delle uova è varia; prescindendo dalle differenze individuali trascurabili, esistono, tra le uova di diverse specie, notevoli differenze di densità; possono dunque trovarsi uova non solamente alla superficie e al fondo, ma in tutte le profondità. V'ha di più; come è noto, l'uovo maturo emesso dall'ovario assorbe attraverso la capsula una quantità di acqua più o meno grande, che insieme a sostanze albuminoidi costituisce il liquido perivitellino dentro il quale l'embrione si sviluppa; quando il peso specifico dell'uovo ovarico e dell'acqua assorbita risulta minore di quello dell'acqua, l'uovo galleggia; ma a misura che l'em-

brione si sviluppa, vi è una continua penetrazione di acqua nello spazio lasciato libero dal vitello che va diminuendo; onde il peso dell'ovo aumenta; altra causa che rende l'ovo più pesante sta in ciò, che l'embrione nello svilupparsi assorbe dal liquido perivitellino dei sali e dell'acqua, divenendo così più pesante a misura che cresce; così spesso un ovo, che al principio dello sviluppo galleggia, va poi man mano allontanandosi dal pelo dell'acqua. Molte uova perfettamente galleggianti quando sono emesse, schiudono ad una certa profondità; alcune (per. es. quelle di *Labrax*) abbandonano la superficie solo poco prima di schiudersi, altre (*Trachinus vipera*) a metà circa del tempo che dura l'incubazione; alcune ancora sono tanto leggere che galleggiano fino alla fine dello sviluppo.

In tal modo si spiega facilmente come HENSEN (I, p. 300) abbia raccolto uova identiche presso al fondo e alla superficie. È utile notare a questo proposito che la ragione per cui possono trovarsi uova sospese a diverse profondità sta nella compressibilità dell'acqua, in conseguenza della quale la sua densità aumenta con l'aumentare della profondità e un corpo non galleggiante alla superficie può «galleggiare» ad uno strato più o meno lontano da essa. A ciò si aggiunga che la temperatura varia dalla superficie in giù, e, specialmente nelle stagioni calde, l'acqua a una certa profondità è più fredda e per conseguenza più densa che non alla superficie, e indubitatamente, come già aveva previsto HUXLEY, deve attribuire alla temperatura una influenza sulla quantità di uova che si trovano a galla.

Accade però che le uova galleggianti tenute in bicchieri, spesso, a un periodo più o meno avanzato dello sviluppo, cadono al fondo: non è giusto concludere che quelle uova nelle condizioni naturali cadono sul fondo del mare: giacché nel bicchiere le differenze di densità nei vari strati d'acqua sono trascurabili, mentre hanno un valore per le profondità di 80—100 metri e anche minori: inoltre nel mare sottentra a mutare la densità la differenza di temperatura, e non così nel bicchiere. E infatti si raccolgono molte uova pescando a una certa profondità, ma lontano dal fondo.

I caratteri anatomici, che possono servire a far distinguere le uova tra loro quando in esse non ancora è sviluppato l'embrione, sono pochi: essi appartengono alla capsula e al vitello. La capsula non presenta d'ordinario notevoli differenze; essa è per lo più molto sottile, ma lo spessore varia notevolmente tra le diverse specie. Nella gran maggioranza dei casi è unica: rare volte all'interno della

capsula resistente simile a quella che si trova nelle altre uova, esiste una sottile membrana anista; io la ho trovata in 3 sole specie di uova; di due di queste specie ho avuto pochissimi esemplari e non ho creduto parlare nel lavoro, l'altra è la specie No. 7; non so per ora rendermi conto del significato di questa membrana.

La capsula comune a tutte le uova, resistente, elastica, è in alcune specie provvoluta di pori-canali, ora molto appariscenti come ad es. nel *Labrax*, nel *Mullus*: ora molto difficilmente visibili, come in certe uova di *Solea*. In molti casi è impossibile pronunziarsi positivamente sulla presenza di pori-canali sull' uovo intero; certamente in molte specie i pori-canali mancano completamente come in tutte le uova di Clupeidi che ho osservate e in quelle grandi delle specie N. 6, 7, 8, 9, 10. Sembrano anche mancare nelle uova di *Uranoscopus*. In tal caso la cavità interna della capsula comunica con l'acqua ambiente per mezzo del micropilo che ho trovato costantemente in tutte le uova osservate. Esso ha la forma ad imbuto tante volte descritta, con piccole variazioni insignificanti di ampiezza, di forma ecc.; una sola eccezione ho trovata nell' uovo di una specie di *Solea*, dov' esso è fatto da tre fenditure convergenti. La capsula rare volte presenta una struttura particolare come nell' *Uranoscopus*, nel *Saurus lacerta* e nel *Macrurus* (?).

Il vitello (e propriamente il vitello nutritivo) presenta i caratteri più importanti per la identificazione delle uova. O esso è fatto, come nella maggioranza delle specie, di una massa fluida omogenea, trasparentissima; o è fatto di vescicole chiare separate da sottili trabecole di protoplasma che sono continuazione dello strato corticale: queste vescicole sono di forma sferica, ma per essere più o meno stivate tra loro assumono forme più o meno nettamente poliedriche, così che talvolta il vitello invece di sembrare composto di vescicole, ha l'apparenza di essere internamente spaccato secondo vari piani irregolarmente disposti. Facilmente in tale caso si riconosce la natura vescicolare dei segmenti rompendo l'uovo; le vescicole divenute libere assumono la forma sferica. Perciò non è opportuna la distinzione in »zerklüfteten« e »blasigen Dotter« fatta da HENSEN (1) perchè nei due casi la struttura del vitello è sempre vescicolare. Simile condizione del vitello si trova nelle uova di tutti i Clupeidi come risulta dalle osservazioni di HENSEN, di RICE, di RYDER, e mie, e nelle uova delle specie No. 6, 7, 8, 9, 10. Essa è forse uno stadio primitivo di composizione del vitello; infatti, nella evoluzione delle uova ovariche, nel protoplasma si cominciano a formare, come

è noto, a un certo periodo, delle vescichette a contenuto chiaro, che vanno man mano ingrandendosi, e da principio sono più o meno opache, poi, aumentando di volume diventano a poco a poco chiare quando l'uovo si avvicina alla maturità, fondendosi infine in una massa unica trasparente nella maggior parte delle uova galleggianti; in alcune esse, divenute molto grandi e pur essendo in parte confluite, persistono anche nell' uovo maturo ed in via di sviluppo.

Oltre a questi due modi di essere del vitello nutritivo, ve ne ha un terzo: il vitello è fluido e omogeneo nella porzione centrale, ma ha una zona periferica vescicolare.

Talvolta questa si forma a misura che il blastoderma si estende sul vitello, come AGASSIZ e WHITMAN (2) hanno descritto nelle uova di *Temnodon* e io ho trovato in quelle di *Mullus* (vedi pag. 20); tal'altra la zona vescicolare esiste tutt' intorno al vitello fin dal principio come accade nelle uova di *Callionymus*.

Molto probabilmente la esistenza di una zona vescicolare rappresenta uno stato intermedio tra la struttura totalmente vescicolare e quella completamente omogenea del vitello, e si spiega mercè la confluenza di una parte soltanto delle vescicole vitelline.

Un' altro costituente del vitello è la sostanza grassa che talvolta si trova diffusa nella massa del vitello e non palesa la sua esistenza se non per una speciale apparenza untuosa che presenta tutta la massa vitellina; così nelle uova di vari *Gadus*, di *Callionymus*, ecc.; tal' altra è segregata dal rimanente del vitello sotto forma di una o più goccioline oleose che per la loro leggerezza occupano sempre la parte più alta dell' uovo e sono avvolte dal protoplasma corticale. La presenza delle gocce oleose e fino a un certo punto il loro numero sono buoni caratteri distintivi, giacchè sono costanti nella stessa specie; ma non hanno, come giustamente notano AGASSIZ e WHITMAN e PRINCE, nessun valore sistematico, giacchè si trovano in specie molto affini uova con gocce oleose e senza; e viceversa poi, vi sono specie molto lontane che per quanto riguarda le gocce oleose non differiscono punto.

Quanto al valore fisiologico e morfologico delle gocce grasse bisogna riconoscere tuttora la nostra completa ignoranza. Da principio si credette che ad esse bisognava attribuire la facoltà delle uova di galleggiare (RYDER ed altri), poi l'esistenza di esse in molte uova che si sviluppano attaccate al fondo e la mancanza in alcune galleggianti, hanno fatto abbandonare tale ipotesi (PRINCE); che la loro esistenza non sia una condizione indispensabile è provato dal fatto

che molte uova ne mancano. Esse sono certamente una secrezione del vitello nutritivo, ma perchè accade questa secrezione in alcune uova e in altre non?

PRINCE recentemente ha messo avanti una opinione; egli, riferendosi alla ipotesi di BALFOUR che l'uovo dei Teleostei fosse in origine molto più voluminoso, ammette che la sostanza delle goccioline oleose da principio sparsa uniformemente nella massa del vitello, non abbia subito una diminuzione proporzionale a quella del vitello e si sia separata allora sotto forma di globuli.

Questa spiegazione, oltre ad essere soverchiamente ipotetica, trova a mio parere un grave ostacolo nel fatto che vi sono uova piccolissime (*Callionymus*) senza globuli oleosi, mentre ve ne sono di molto grandi (*Salmonidi* ecc.) che ne sono provviste.

È giusta pur nondimeno la osservazione dell' autore citato sulla somiglianza che vi è spesso nel colore tra le gocce oleose e la sostanza oleosa che bagna il tessuto muscolare dei pesci; fatto che si riannoda a quello osservato da me nelle sogliole, in cui le gocce oleose divengono gialle col procedere dello sviluppo e, mentre vengono assorbite, si mostra nei tessuti una sostanza dello stesso colore (vedi pag. 45).

Tra la mancanza completa di gocce oleose (*Gadus*, alcuni Pleuronettidi ecc.) e la presenza di una sola grossa goccia (*Labrax*, *Sargus*, *Mullus*, e la maggior parte delle uova galleggianti) vi sono condizioni intermedie.

Così nelle uova delle Sogliole, le goccioline sono numerosissime, molto piccole, riunite a gruppetti sparsi un pò da per tutto nel vitello: nelle uova della sp. No. 1 e della specie No. 2 sono numerose ma isolate e nella sp. 2 notevolmente più grosse; nelle uova di *Trachinus vipera* vi sono varie gocce che occupano l'emisfero superiore; in quelle di varie specie, l'uovo nei primi momenti dello sviluppo ha varie gocce a contatto fra loro che poi confluiscono in una (*Labrax*, *Motella*). Il processo di formazione delle goccioline oleose mostra che anche nelle uova che hanno definitivamente una grossa goccia, cominciano ad apparire molte piccole goccioline che poi aumentano man mano di volume e a poco a poco confluiscono.

La disposizione delle goccioline oleose del vitello dipende evidentemente prima di tutto dal loro peso specifico. Le goccioline grasse sono ordinariamente più leggere del vitello: ne occupano perciò la parte superiore, talvolta emergendo più o meno dallo strato corticale, tale altra rimanendo al disotto di esso, secondo che sono più o meno

leggere. Sono sempre però involtate da uno strato di protoplasma, ma finora in tutte le uova osservate da altri e da me, nelle quali esiste una sola gocciola, questa sta sempre al polo superiore dell'uovo. La mobilità della gocciola nel protoplasma vitellino, provata già da M'INTOSH e su cui giustamente insiste PRINCE, le permette appunto di prender la posizione che le danno le leggi di gravità.

Quando nei primi momenti dello sviluppo si trovano ancora varie gocce, queste si raccolgono tutte al polo superiore, l'una accanto all'altra, e poi toccandosi confluiscono. Più difficile riesce spiegare come vanno le cose quando vi sono molte gocce che persistono durante lo sviluppo, come ad. es. nel *Cottus* (AGASSIZ e WHITMAN), nel *Trachinus vipera* (BROOK ed io).

In tal caso le gocce occupano la periferia dell'emisfero superiore, e non riesco a spiegare perchè esse non si raccolgono al punto più alto.

Quando la presenza di molte gocce è congiunta alla struttura vescicolare del vitello, la posizione delle goccioline «contro le leggi di gravità» è più spiegabile: in tal caso infatti, esse si trovano tra le vescicole e sono così mantenute a posto; anzi nel caso in cui la struttura vescicolare è limitata ad una zona periferica che involta gradatamente il resto del vitello (V. *Solea*, pag. 42), le goccioline seguono i movimenti delle vescicole. Come conclusione insisto sulla utilità delle dimensioni, del numero e dell'aggruppamento delle goccioline quali caratteri nella classificazione delle uova galleggianti i quali talvolta possono avere l'importanza di caratteri generici, come nel genere *Solea*.

Un altro carattere interessante è fornito dallo spazio che si forma tra la capsula ed il vitello, quando l'uovo maturo messo nell'acqua si «gonfia» come suol dirsi. Spesso il fenomeno è molto poco sensibile, e il vitello occupa quasi tutta la cavità della capsula: ma sempre si forma un piccolo spazio (camera respiratoria, RANSOM) dove, come ho già detto, si trova un liquido fatto in massima parte d'acqua di mare, ma con sostanze albuminoidi disciolte. La cui presenza facilmente si dimostra con sublimato o con alcool. Talvolta lo spazio perivitellino che si forma è molto grande, tanto che la capsula può raggiungere un diametro doppio di quello della sfera vitellina. L'origine di questo spazio dipende, come ha dimostrato KUPFFER (2) nelle uova di Aringa, in parte da distensione della capsula, in parte da contrazione della massa vitellina. Lo spazio perivitellino ha dimensioni abbastanza costanti nella mede-

sima specie: nella massima parte delle specie finora note esso è molto angusto; nelle uova sferiche dei Clupeidi (quelle ellissoidi di *Engraulis* hanno un piccolo spazio perivitellino limitato ai due poli) esso è costantemente molto sviluppato, sebbene varii alquanto anche nella stessa specie; farebbe eccezione soltanto l'uovo di *Clupea sprattus* secondo HENSEN (1 e 2), ma io dubito che l'uovo descritto da questo autore appartenga davvero a quella specie, a meno che egli non taccia dello spazio perivitellino. Infatti in tutte le altre Clupee: l'Aringa, la *C. sapidissima*, la *C. pilchardus* e l'altra specie descritta da me, l'uovo fecondato ha sempre un grande spazio perivitellino, ed è poco probabile che una specie faccia eccezione in un carattere che sembra così generale. — Uno spazio perivitellino molto ampio trovasi pure nelle uova delle specie 6, 7, 8, 9 e 10.

Il significato della camera perivitellina è probabilmente soltanto filogenetico; esso indicherebbe l'esistenza di una massa vitellina molto maggiore in origine, che poi si sia andata riducendo (ipotesi di BALFOUR); la capsula si sarebbe ridotta solo in seguito. Non è certamente da trascurarsi che una tale condizione di fatto si trova appunto in una famiglia (Clupeidi) che per molte altre considerazioni, pare si debba ritenere come una delle più antiche o per lo meno delle più somiglianti ai Teleostei ancestrali.

Lo stesso si dica per le specie 6, 7, 8, 9, 10 che a qualunque famiglia appartengano e malgrado talune peculiarità assai probabilmente di indole secondaria, hanno una certa affinità con i Clupeidi.

Nelle descrizioni delle uova e delle larve che seguono ho principalmente avuto di mira i caratteri che valgono a farle facilmente riconoscere, ho creduto utile accennare inoltre qua e là a taluni particolari anatomici ed embriologici interessanti o non ancora descritti o solo in parte da altri¹. Ma non mi sono dilungato in minute descrizioni embriologiche né in discussioni morfologiche; giacché mi auguro potermi di ciò occupare con maggior competenza in un altro lavoro. — Per questa ragione non sempre ho data una parte eguale nelle descrizioni ai vari organi; anzi talvolta ho completamente taciuto di quelli che non hanno o nei quali non ho finora saputo rintracciare un valore sistematico; così ad esempio, raramente è fatto parola dei boccioli di senso epidermici che sono tra le più precoci e costanti formazioni delle larve dei Teleostei; giacché la loro disposizione è su

¹ Le descrizioni di indole morfologica sono stampate con tipi più piccoli.

per giù sempre la stessa, quale è stata descritta e figurata da AGASSIZ e WHITMAN (2, pag. 28 e seg., fig. 7 e 8 tav. 12); lo stesso dicasi per i condotti del pronefros, ecc.

Indice bibliografico.

In questo indice bibliografico, oltre ai lavori citati nel testo, sono indicati tutti quelli che contengono notizie su uova galleggianti e larve pelagiche, dei quali ho potuto avere conoscenza. — Il segno * precede i titoli di lavori che non mi è stato possibile riscontrare direttamente; essi sono dati sulla fede di citazioni altrui.

- Al. Agassiz, 1. The young stages of osseous fishes. I. Development of the tail. in: Proc. Amer. Acad. Vol. 13. 1877—1878. p. 117.
 — 2. Idem. II. Development of the Flounders. Ibid. Vol. 14. 1878—79. p. 1.
 — 3. Idem. III. The young stages of osseous fishes. Ibid. Vol. 17. 1882. p. 271.
- Al. Agassiz and C. O. Whitman, 1. On the development of some pelagic fish eggs. Prel. Notice. in: Proc. Amer. Acad. Vol. 20. 1884. p. 23.
 — 2. The development of osseous fishes I. in: Mem. Mus. Harvard Coll. Vol. 14. 1885. Pt. 1.
- L. Agassiz, Sur les métamorphoses des poissons. in: Compt. Rend. Tome 60. 1865. p. 152; Ann. Sc. N. (5) Tome 3. 1865. p. 65.
- E. van Beneden, A contribution to the history of the embryonic development of the Teleostean Fishes. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 18. 1878. p. 41.
- P. J. van Beneden, Note sur la symétrie des poissons pleuronectes dans leur jeune âge. in: Ann. Sc. N. (3) Tome 20. 1853. p. 340.
- G. Brook, 1. Preliminary account on the development of the lesser Weeverfish (*Trachinus vipera*). in: Journ. Linn. Soc. London. Vol. 18. 1844. p. 274.
 — 2. On some points of the development of *Motella mustela*. Ibid. p. 298.
 — 3. The Spawning period of the british food-fishes. in: Fishery Board Scotland Aug. 1885.
- F. Cavolini, Osservazioni intorno alla generazione dei pesci e dei granchi. Napoli 1787.
- A. Coeco, Intorno ad alcuni pesci del mar di Messina, lettera al Signor Aug. Krohn da Livonia. Messina, Maggio 1844.
- A. Costa, 1. Osservazioni su talune specie di Pleuronettidei. in: Annuar. Mus. Z. Napoli Anno 1. 1862. p. 44.
 — 2. Osservazioni sul *Krohnii filamentosus* e sullo sviluppo della pinna codale nei *Trachypterus*. Ibid. Anno 5. 1869. p. 41.
- O. G. Costa, Fauna del regno di Napoli, Pesci. Napoli 1850.
- * Couch, An account of a Fish nearly allied to the Genus *Hemiramphus*. Abstract. in: Ann. Mag. N. H. Vol. 11. 1843. p. 232.

- J. T. Cunningham, **1.** Critical note on the latest theory in Vertebrate morphology. in: Proc. R. Soc. Edinburgh. Vol. 13. 1854. p. 759.
- **2.** The significance of Kupffer's vesicle etc. in: Q. Journ. Micr. Sc. (2) Vol. 25. 1855. p. 3.
- **3.** On the relations of the yolk to the gastrula in Teleosteans and in other Vertebrate types. Ibid. Vol. 26. 1856. p. 1.
- **4.** On the mode of attachment of the ovum of *Osmerus eperlanus*. in: Proc. Z. Soc. London for 1856. p. 292.
- *Darbishire, [Su giovani *Rhombus*]. in: Proc. Lit. Phil. Soc. Manchester. Vol. 15. p. 134.
- *Earll, A report on the history and present condition of the shore codfisheries of Cape Ann, Mass. etc. in: Rep. U. S. Comm. Fish Fisheries for 1878.
- C. Emery, **1.** Note ittologiche. in: Atti Soc. Ital. Sc. N. Milano. Vol. 21. 1878. Estratto.
- **2.** *Fierasfer*. Fauna Golf. Neapel. 2. Monografia. 1880.
- **3.** Contribuzioni all' Ittiologia. I. Le metamorfosi del *Trachypterus taenia*. in: Mitth. Z. Stat. Neapel. 1. Bd. 1879. p. 581.
- **4.** Idem. II. Intorno al genere *Krohnus*, Cocco. Ibid. p. 585.
- **5.** Idem. III. Aggiunte alla sinonimia e alla storia naturale del *Fierasfer*. Ibid. 3. Bd. 1882. p. 281.
- **6.** Idem. V. *Peloria Rueppeli*, Cocco. Ibid. 4. Bd. 1883. p. 403.
- **7.** Idem. VI. Metamorfosi del *Rhomboidichthys podas* L. Ibid. p. 405.
- **8.** Idem. IX. Ancora poche parole sulle forme giovanili dei Maeruridi. Ibid. p. 417.
- **9.** Idem. X. *Peristethus cataphractus* e *Trigla hirundo*. Ibid. 6. Bd. 1885. p. 149.
- **10.** Idem. XI. *Polyprion cernium*. Ibid. p. 155.
- **11.** Idem. XII. *Trachinus* sp.? Ibid. p. 156.
- **12.** Idem. XVI. *Rhomboidichthys podas* e *maneus*. Ibid. p. 161.
- **13.** Idem. XVII. Larva di genere ignoto. Ibid. p. 162.
- L. Facciolà, **1.** Su di alcuni rari Pleuronettidi del mar di Messina. in: Natural. Sicil. Anno 4. 1885. p. 261.
- **2.** Sullo stato giovanile dal *Rhomboidichthys mancus*. Ibid. Anno 6. 1886—1887. p. 39, 50 e 74.
- F. de Filippi, Osservazioni fatte nella traversata da Gibilterra a Rio Janeiro. in: Atti Accad. Torino. Vol. 1. 1866. p. 376.
- A. Giard, Le développement des Pleuronectes par A. Agassiz. in: Rev. Sc. N. Montpellier Tome 6. 1877. Estratto.
- P. Gourret, Considérations sur la faune pélagique du golfe de Marseille. in: Ann. Mus. H. N. Marseille. Tome 2. 1884.
- E. Haeckel, Die Gastrula und die Eifurchung. in: Jena. Zeit. Naturw. 9. Bd. 1875. p. 402.
- V. Hensen, **1.** Über das Vorkommen und die Menge der Eier etc. in: Jahr Ber. Com. Unters. D. Meere Kiel. 1877—1881. p. 300.
- **2.** Über die Bestimmung des Planktons. Ibid. 5. Ber. 1887. p. 1.
- C. K. Hoffmann, Zur Ontogenie der Knochenfische. in: Verb. Akad. Amsterdam. 21. Deel. 1881.
- J. S. Kingsley and H. W. Conn, Some observations on the embryology of the Teleosts. in: Mem. Boston Soc. N. H. Vol. 3. 1883. p. 183.

- C. Kupffer, 1. Über Laichen und Entwicklung des Herings in der westlichen Ostsee. in: Jahr. Ber. Comm. Wiss. Unters. D. Meere Kiel. 1874—1876. p. 23.
- 2. Die Entwicklung des Herings im Ei. Ibid. p. 175.
- C. Lütken, *Spolia atlantica*. in: Danske Vid. Selsk. Skrift. (5) Afd. 12. 1880. p. 413.
- *A. W. Malm, 1. De flundreartade fiskarnes kroppsbyggnad är mere skenbart än verkligt osymmetrisk. in: Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm. 1854. p. 173.
- 2. Bidrag till kännedom af Pleuronektoidernas utveckling och byggnad. in: Svenska Vet. Akad. Handl. 7. Bd. 1868. N. 4.
- W. McIntosh, 1. The eggs of fishes. in: Nature Vol. 31. 1884. p. 534, 555.
- 2. Remarks on the eggs of british marine fishes. Ibid. Vol. 34. 1886. p. 147.
- 3. Report of the Committee for the purpose of continuing the researches on Food-fishes and Invertebrates at the St. Andrews laboratory. Ibid. p. 483.
- 4. Notes from the St. Andrews marine laboratory. II. in: Ann. Mag. N. H. (5) Vol. 15. 1885. p. 429.
- 5. Idem. III. Ibid. Vol. 16. 1885. p. 480.
- 6. On the very young cod and other food-fishes. Ibid. Vol. 18. 1886. p. 307.
- 7. Report on the St. Andrews marine laboratory, N. 3. in: 4. Ann. Rep. Fish. Board Scotland App. F. N° 13. 1886.
- Edward E. Prince, 1. On the presence of oleaginous spheres in the yolk of Teleostean ova. in: Ann. Mag. N. H. (5) Vol. 18. 1886. p. 84.
- 2. Early stages in the development of the food-fishes. Ibid. Vol. 17. p. 443.
- 3. The significance of the yolk in the eggs of osseous fishes. Ibid. Vol. 20. 1887. p. 1.
- F. Raffaele, 1. Uova e larve di Teleostei. 1^a nota preliminare. in: Boll. Soc. Natural. Napoli Vol. 1. 1887. p. 33.
- 2. Idem. 2^a nota preliminare. Ibid. p. 83.
- S. Riechiardi, Sul *Rhombus diaphanus* del Rafinesque. in: Atti Soc. Tosc. Sc. N. Pisa. Proc. Verb. del 3 Luglio 1881.
- H. J. Rice, 1. Observations upon the hatching, development and variation of the raritan smelt (*Osmerus eperlanus*). in: Rep. Comm. Fisheries Maryland. Baltimore 1878. p. 41.
- 2. Notes upon the development of the Shad (*Alosa sapidissima* [?]). Ibid. p. 95.
- J. A. Ryder, 1. Preliminary notice on the more important scientific results obtained from a study of the embryology of fishes. in: Bull. U. S. Fish Comm. Vol. 1. 1882. p. 22.
- 2. Development of the Spanish mackerel (*Cybium maculatum*). Ibid. p. 135.
- 3. A contribution to the embryography of osseous fishes with special reference to the development of the cod (*Gadus morrhua*). in: Rep. Comm. Fish Fisheries for 1882. Washington 1884. p. 455.
- 4. On the development of osseous fishes. in: Rep. Comm. Fish Fisheries for 1885. Washington 1886. Estratto.
- G. O. Sars, 1. Om Vintertorskens Fortplantning og Udvikling. in: Forh. Vid. Selsk. Christiania 1865. p. 237.
- 2. Beretning om en i Sommer 1865 foretagen zoologisk Reise ved Kysterne

- af Christianias og Christiansands Stifter. in: *Nyt Mag. Naturv. Christiania* 15. Bd. 1866. p. 124; *Ann. Mag. N. H.* (4) Vol. 2. 1865. p. 389.
- G. O. Sars, 3. Indberetninger til Departementet for det Indre om de af ham i Aarene 1864—1878 anstillede Undersøgelser angaaende Saltvandsfiskerierne. Christiania 1879.
- J. C. Schiödte, Öiestillingens Udvikling hos Flynderfiskene. in: *Nat. Tidskrift* (3) 5. Bd. 1867. p. 267; *Ann. Mag. N. H.* (4) Vol. 1. 1868. p. 375.
- J. Steenstrup, 1. Bidrag til en rigtigere Opfattelse af Skjävheden hos Flynderne (Pleuronectides) og til Forklaring af begge Öines Fremkomst paa samme Siden af Kroppen. in: *Overs. Danske Vid. Selsk. Forh. Nov.* 1863. — Questo lavoro è generalmente citato come estratto sotto il titolo: Om Skjävheden hos Flynderne og navnlig om Vandringen af det övre Öie fra Blindsiden til Öiesiden tvers igjennem Hovedet, mm.
- 2. Observations sur le développement des Pleuronectes. in: *Ann. Sc. N.* (5) Tome 2. 1864. p. 253.
- 3. Fortsatte Bidrag til en rigtig Opfattelse af Öiestillingen hos Flynderne. in: *Over. Danske Vid. Selsk. Forh.* 1875. p. 174.
- C. J. Sundevall, Om Fiskyngels utveckling. in: *Svenska Akad. Handl.* 1. Bd. N. 1.
- Wyville Thomson, Notes on prof. Steenstrup's Views on the obliquity of Flounders. in: *Ann. Mag. N. H.* (3) Vol. 15. 1865. p. 361.
- K. F. Wenckebach, 1. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. in: *Arch. Mikr. Anat.* 28. Bd. 1886. p. 225.
- 2. De embryonale ontwikkeling van de Ansjovis (*Engraulis encrasicolus*). in: *Verh. Akad. Amsterdam.* Deel 26. 1887.

Percidae.

(Tav. 1, 2 e 4.)

Labrax.

Di questa famiglia varie specie sono state studiate dal punto di vista embriologico, anzi la *Perca fluviatilis* ha fornito il materiale per gli studi di v. BAER, di RUSCONI, di LEREBoullet, che sono stati i primi ricercatori dello sviluppo dei Teleostei. Recentemente negli Stati Uniti di America, RYDER (4) si è occupato brevemente dello sviluppo del *Labrax lineatus*, della *Perca americana* e del *Roccus americanus*. Le uova delle suddette specie sono tutte deposte nelle acque dolci; del *Labrax lineatus* AGASSIZ disegna e descrive degli stadi giovanili, probabilmente pescati in mare, ma non parla delle uova. Non è improbabile che i *Labrax* si riproducano indifferentemente nelle acque dolci o in quelle del mare, e che le uova si sviluppino al fondo nel primo caso, alla superficie nel secondo.

Certo è che la specie mediterranea *Labrax lupus*, mette le uova nel mare, dove si sviluppano perfettamente. Le uova appena emesse si portano rapidamente alla superficie dell'acqua; col procedere dello sviluppo esse divengono sempre più pesanti, sicchè s'allontanano dal pelo dell'acqua e schiudono più o meno presso al fondo.

Nell'acqua dolce, le uova vanno al fondo e muoiono dopo poco tempo; in una miscela d'acqua dolce e di mare a parti uguali (p. sp. = 1.014 a 17.5° C.) esse si mantengono presso al fondo, e si sviluppano alquanto bene: una miscela più ricca d'acqua marina (p. sp. 1.020) non solo non è dannosa, ma sembra contribuire al benessere degli embrioni e delle larve dopo che hanno abbandonato l'involuppo dell'uovo. Questi esperimenti sono stati resi possibili dalla gran quantità di uova che vengono emesse e fecondate ogni anno dalla fine di Gennaio ai primi di Marzo, in una gran vasca dell'Aquario dove alcune coppie di *Labrax* vivono da vari anni. La deposizione di queste uova è stata descritta in un breve articolo da EISIG nel »Kosmos«.

È facile accorgersi esternamente dello stato degli ovarii, così che si può prevedere con una certa approssimazione il giorno in cui saranno espulse le uova. Queste molto probabilmente non vengono espulse tutte in una sola volta, ma a diverse riprese in giorni successivi dalla stessa femmina. Ordinariamente le uova sono emesse e fecondate nelle prime ore del mattino; verso le sei o le sette, si trovano tutte nello stadio che precede la prima segmentazione. Ciò non esclude che qualche volta abbia avuto luogo una emissione di uova nel pomeriggio. Nella pesca di superficie, fatta negli stessi mesi, si trovano numerose uova identiche a quelle raccolte nella vasca; ciò dimostra che, nelle condizioni naturali, l'epoca della fregola e le condizioni dello sviluppo non sono diverse.

Le uova di *Labrax lupus*, quando sono espulse dall'ovario, anche dopo la fecondazione, si gonfiano insensibilmente nell'acqua, cioè non si forma uno spazio apprezzabile tra il vitello e la capsula.

L'uovo (fig. 1—4 tav. 1) è sferico, ha un diametro di mm 1.155—1.16, raramente di 1.2; il vitello è omogeneo; vi sono ordinariamente varie gocce oleose che occupano il polo superiore, le quali ben presto si fondono in una goccia unica, grossa, che ha un diametro di 0.333—0.366: raramente anche dopo avvenute le prime segmentazioni si trovano 2—3 gocce.

I fenomeni che precedono la prima segmentazione sono simili a quelli tante volte descritti — sol che spesso, sebbene non in tutte le uova, si osserva un fatto degno di nota.

Mezz' ora circa dopo la fecondazione, il germe è ben limitato e forma una calotta alquanto spessa al polo inferiore del vitello, la quale va attenuandosi sino a circa la metà della sfera vitellina, continuandosi poi con uno strato protoplasmatico appena discernibile. I contorni irregolari del germe e i suoi continui cambiamenti di forma attestano i noti movimenti amiboidi; il germe è di colore leggermente ambraceo, ma per la sua gran trasparenza difficilmente si distingue, se si osserva di fronte, dal protoplasma circostante e dal vitello.

Al polo della goccia oleosa che è rivolto verso il germe, si scorge una piccola eminenza di protoplasma granuloso, simile allo strato corticale per l'aspetto e diversamente rifrangente del resto del vitello, circondata all'estremo libero di una quantità di granuli e di qualche vescichetta più grossa. A poco a poco questo processo di forma conica si allunga verso il germe, nella direzione dell'asse dell'uovo, l'estremo libero si va rigonfiando così che esso acquista la forma di un fiasco (fig. 1), il cui collo alquanto slargato si adatta alla superficie della goccia e si continua intorno ad essa col protoplasma corticale per mezzo di un sottile strato. Il collo continua ad allungarsi assottigliandosi; esso mostra in vari punti degli strozzamenti che alternano con rigonfiamenti; la porzione superiore s'ingrandisce sempre più; in altri termini, vi è una migrazione di sostanza protoplasmatica granulosa lungo il collo. Così il ventre del fiasco raggiunge la parte centrale del germe; il collo si assottiglia sempre più e finisce con lo spezzarsi ad una certa distanza dalla goccia oleosa.

La porzione grossa rimasta sotto al germe diventa globosa, il resto del picciuolo aderente alla goccia finisce poi per scomparire. Quando il corpo rigonfiato ha raggiunto il germe, già appare il primo solco di segmentazione (fig. 2).

Se vi sono due gocce oleose si formano altrettanti processi protoplasmatici diretti verso il germe.

Il corpo o i corpi globosi che si formano per tal modo sotto al germe, vi restano inalterati durante lo sviluppo dell'embrione e anche dopo che la larva è uscita dall'uovo e si vedgono molto bene nel vitello sotto la faccia ventrale dell'embrione; essi acquistano durante il progresso dello sviluppo una leggera tinta brunastra per trasparenza, divengono cioè lievemente opachi, pigliando l'aspetto di protoplasma morto. Questi corpi devono considerarsi come espulsivi; essi non prendono alcuna parte nella formazione dell'embrione. Credo che corpi identici siano quelli disegnati da RYDER (3) nel *Gadus* (figg. 34, 40) e indicati con le lettere Sc. e che l'A. chiama dubitativamente «Segmenting corpuscles», senza spiegarsi altrimenti a loro riguardo.

All'epoca della chiusura del blastoporo, l'embrione occupa un mezzo meridiano della sfera vitellina; l'abbozzo del corpo è caratteristico per essere alquanto tozzo e largo, l'accento del capo con i diverticoli ottici relativamente grandi. Intorno a quell'epoca comincia a formarsi il pigmento nero nella parte dorsale, in cellule piuttosto grosse di forma irregolare. Quasi contemporaneamente cominciano a mostrarsi anche alcune cellule con pigmento giallo a luce incidente, brunastro a luce rifratta; esse sono in parte sul dorso. In parte ai due lati del corpo, nel resto dello pseudo embrionale.

Ben presto si sviluppa pure del pigmento giallo in alcune cellule mesoblastiche che hanno migrato sotto la goccia oleosa. L'abbondanza

del pigmento e la grandezza delle cellule pigmentate, l'aspetto massiccio del corpo rendono da questo punto innanzi le uova di *Labrax lupus* facilmente riconoscibili (figg. 3 e 4). A misura che lo sviluppo va innanzi, il pigmento giallo piglia il disopra sul nero: le cellule di pigmento nero sono molto più ramificate, e i loro pseudopodi sottili sono poco appariscenti, così che il colore generale degli embrioni è piuttosto il giallo.

La durata dello sviluppo è in media di tre a quattro giorni: poco prima di schiudere, come ho già detto, le uova cadono tutte al fondo del bicchiere (anche in acqua di mare; p. sp. medio a 17° 1/2 C. 1.029).

La larva (tav. 4 fig. 1) quando esce dalla capsula è lunga mm. 2.5; tutto il corpo è giallo (brunastro a luce rifratta), la pinna primordiale è priva di pigmento. Il sacco vitellino è ellissoide, non oltrepassa il profilo anteriore del capo, è lungo poco più di 1 mm; la goccia oleosa è situata all' estremo posteriore del vitello. L'organizzazione è poco sviluppata: la bocca non è ancora aperta; non vi è ancora traccia di scheletro branchiale; non accenno delle pinne pettorali: gli occhi sono ancora trasparenti, senza tapetum; il cuore è nella posizione embrionale, situato obliquamente sotto l'occhio sinistro con l'estremo venoso rivolto in avanti; l'intestino, semplicissimo, procede dritto e sottile fino all' estremo posteriore, dove si termina in una porzione molto assottigliata che s'apre sul margine ventrale della pinna primordiale; i condotti del pronephros non sono ben visibili a causa del pigmento; posteriormente all' intestino, si vede bene però la vescica urinaria che dappprincipio sbocca nella porzione terminale di esso. La notocorda è ancora per un buon tratto, all' estremo posteriore, fatta di fibre parallele fra loro, sottili, molto serrate; nel rimanente già son formate le grosse celle che sono situate irregolarmente in tre serie longitudinali. Durante le prime 24—30 ore, il cambiamento principale che si verifica è l'allungamento del corpo. La lunghezza della larva raggiunge 3.80—3.90 mm. Nei giorni successivi la lunghezza si accresce relativamente di poco: la massima parte del vitello assorbito è destinata ora al lavoro organogenico.

L'intestino diventa più largo e si vanno formando a spese della parete ventrale di esso il fegato, della dorsale la vescica natatoria.

Verso il 6° giorno (fig. 6) la larva è lunga 4.70—4.80, l'altezza, compresa la pinna primordiale, è di ca. 0.70. La larva ha un aspetto notevolmente diverso da quello dei primi due giorni. Il sacco vitellino è sferico, riempito in massima parte dalla goccia oleosa; la

bocca è aperta, la cartilagine di MECKEL e lo scheletro branchiale cartilagineo sono già formati; gli occhi sono sensibilmente opacati, sebbene ancora alquanto diafani, per la formazione dei cristallini iridescenti nella tunica coroidea. L'intestino ha un lume molto ampio e conserva lo stesso calibro fin presso all' ano: prima dell' ultimo quarto o dell' ultimo quinto della sua lunghezza vi è un forte strozzamento circolare, che si ritrova in molte larve di Teleostei, a cui corrisponde nel lume dell' intestino una specie di valvola circolare fatta da introflessione dell' epitelio. Nel rimanente, la superficie intestinale è perfettamente liscia. Il fegato è alquanto sviluppato, a destra del vitello cui è intimamente addossato; la vescica natatoria è già distaccata dall' intestino e la sua cavità è formata.

Il cuore ha compiuto la rotazione, e già è diviso nelle sue cavità ventricolare ed auricolare.

Ordinariamente verso il 10^o giorno, entrano in circolazione i corpuscoli del sangue, il loro numero va rapidamente aumentando. Il sistema circolatorio è abbastanza complesso e nei tratti principali già conforme a ciò che sarà nell' adulto.

La parte del sistema arterioso visibile sul vivo è fatta dagli archi aortici, dall' aorta addominale e codale, la quale a una certa distanza dall' estremo posteriore ritorna parallelamente e ventralmente a sè stessa nella vena codale. Poco innanzi alla vescica natatoria, si stacca un grosso tronco arterioso (arteria mesenterica) che decorre dorsalmente all' intestino per tutta la lunghezza di esso, mandando ad angolo retto con la propria direzione, numerosi rami che abbracciano l'intestino. Il sistema venoso ha già i tronchi principali, le vene giugulari, la vena cardinale impari e la vena epatica che sboccano nei dotti Cuvieriani.

Il fegato è fornito di una ricca vascolarizzazione, la vena porta si origina dai vasi trasversali dell' intestino di cui si è detto più sopra: decorre ventralmente all' intestino da dietro in avanti, poi diventa un poco laterale e va nel fegato.

In origine questo vaso sotto-intestinale è la continuazione della vena codale. In larve molto giovani (10 giorno dalla schiusa) questo stato di cose si vede molto bene; la vena cardinale non ancora è formata, e se in quell' epoca qualche raro corpuscolo mesoblastico venga trascinato in circolazione, si vedrà come questo, giunto dietro l'intestino, va direttamente nel vaso sotto-intestinale, da questo poi passando nello spazio intorno al vitello ritorna nel cuore. Questa condizione di cose dura poco tempo; ben presto si forma la vena cardinale in continuazione della v. codale, la comunicazione fra questa e la v. sotto-intestinale si oblitera; e col progresso dello sviluppo, quest' ultimo vaso assume la sua funzione definitiva, quella cioè di raccogliere il sangue dall' intestino.

La presenza di una vena sotto-intestinale, continuazione diretta della codale, e la formazione più tardiva della cardinale e quindi la connessione solamente secondaria di questa con la codale, sono fatti costanti in molti Teleostei; e sebbene talvolta la condizione primitiva possa essere molto passeggera, e quindi facilmente sfuggire alla osservazione, o anche forse mancare del tutto per un accorciamento delle fasi evolutive, certo essa deve ritenersi come carattere generale della sotto-classe, quale è stato già riconosciuto essere negli Elasmobranchi.

La distribuzione del pigmento cambia alquanto mentre la larva si sviluppa. Vi è una tendenza del pigmento a limitarsi in zone determinate; queste mutazioni si possono vedere nelle figure (v. tav. 4 figg. 2 e 6).

Serranus.

Molto simili a quelli del *Labrax* sono i tratti principali dello sviluppo delle specie del gruppo dei Serrani. — Di essi ho potuto studiare *Centropristis hepatus*, *Serranus cabrilla* e *Serranus scriba*.

L'epoca della fregola di queste specie è nella primavera e al principio dell'està; il più precoce sembra il *C. hepatus*, e non lo ho trovato mai maturo prima della fine di Marzo.

È molto facile ottenere le uova fecondate di queste specie. Il *C. hepatus*, che si pesca abbondantemente come prodotto accessorio, con le reti dette tartanelle e con le nasse, è sempre maturo in Aprile ed in Maggio. Le altre due specie vivono benissimo negli acquari, ed in Maggio e Giugno emettono ogni giorno le uova. D'altronde, grazie all'ermafroditismo di questi animali, è molto facilitato il compito di una fecondazione artificiale.

Le uova sono galleggianti, sferiche, trasparenti, a vitello omogeneo, con una sola goccia oleosa piuttosto piccola (tav. 1 fig. 5).

Le dimensioni sono in media:

Centropristis hepatus: d. = 0.78, d. della goccia 0.145.

Serranus cabrilla: - = 0.90, - - - 0.15.

- *scriba*: - = 0.90, - - - 0.122.

Come nelle dimensioni così nell'aspetto durante tutto lo sviluppo le due ultime specie possono difficilmente distinguersi.

Il pigmento si sviluppa più tardi e in quantità molto minore che non nel *Labrax*; esso è pure di due colori; vi sono cellule gialliccie e cellule nere. Le larve escono dall'ovo allo stesso stadio di sviluppo molto poco avanzato del *Labrax*.

Sono in esse caratteristiche le macchie di pigmento giallo pallidissimo, quasi bianchiccio, sulle pinne primordiali; esse sono fatte

di cellule molto frastagliate, con prolungamenti dendritici sottilissimi di granulazioni pigmentali. — Solo per la disposizione e la quantità del pigmento possono distinguersi tra loro le larve dei *Serranus*: quelle di *Centropristis* sono sempre alquanto più piccole.

Le figure (tav. 2 figg. 1—4) indicano abbastanza bene i caratteri distintivi di queste larve, e la loro struttura grossolana non ha nulla che valga la pena di altre parole. È notevole la grande affinità che esse hanno con le larve del *Labrax* nel contorno del corpo, nelle pinne primordiali e nella disposizione degli organi interni.

Sebbene abbastanza resistenti, esse raggiungono, dopo il totale assorbimento del vitello, uno sviluppo forse un poco meno avanzato; infatti il sangue si sviluppa scarsamente, e esse non si prestano punto allo studio della circolazione come la specie precedente. È molto probabile che il *Serranus gigas*, ben altrimenti importante dal punto di vista economico delle specie suddette, abbia anche uova galleggianti; ho raccolto nel mese di Luglio, in un bacino dove i sono varii individui di questa specie, delle uova del diametro di mm 0.75 con una goccia oleosa del diametro di mm 0.175. Le larve che escono sono molto affini a quelle degli altri Serrani. Siccome però nella stessa vasca vivono altre due specie di pesci di cui sono sconosciute le uova, e non ho potuto per varie ragioni constatare il fatto direttamente, posso riferire solo con riserva quelle uova al *S. gigas*.

Mullidae.

(Tav. 1 e 2.)

Le grosse triglie (*Mullus surmuletus* L.) viventi da qualche tempo in una vasca dell' Aquario, hanno emesso in questa primavera una gran quantità di uova, le quali erano tutte fecondate e si sviluppavano benissimo nei bicchieri. — Le uova (tav. 1 figg. 6—8) sono molto facilmente riconoscibili. Esse sono sferiche, di diametro circa un millimetro (0.93) con una sola goccia oleosa (d. = 0.23); la capsula è alquanto spessa e fornita in tutta la superficie di pori-canali molto vicini fra loro, facilmente visibili; il vitello trasparente è formato in parte di grosse vescicole, le quali al principio dello sviluppo sono raccolte sotto al germe, poi, a misura che il blastoderma avvolge il vitello, partecipando al movimento epibolico, si estendono pure esse tutt' intorno alla sfera vitellina; esse occupano sempre una calotta più estesa del soprastante blastoderma, cosicché lo eccedono sui margini, e compiono la involuzione del vitello prima della chiusura del blastoporo.

Una struttura del tutto simile è descritta e figurata da AGASSIZ e WHITMAN 2, tav. 4, p. 13) nelle uova pure galleggianti del *Temnodon saltator* L. — Come questi autori asseriscono, giustamente correggendo sè stessi (1), i segmenti vitellini altro non sono che vescicole del vitello nutritivo.

Nelle uova ovariche mature di *Mullus* le vescicole occupano una posizione per lo più centrale; esse sono una parte delle vescicole vitelline che allo stadio che precede la maturazione occupano tutta la massa dell' uovo, le quali invece di dissolversi in una massa fluida omogenea rimangono nella loro interezza. Quando, emesso l'uovo, il germe si raccoglie al polo inferiore, esse partecipano al movimento di migrazione del protoplasma e si raccolgono sotto al germe.

Io credo che la spiegazione di questo fatto, come pure del movimento epibolico successivo che esse poi compiono insieme al blastoderma, sta in ciò, che quelle vescicole sono separate l'una dall'altra, e al tempo stesso mantenute insieme da sottili trabecole di protoplasma le quali sono in continuità con lo strato corticale, onde partecipano evidentemente al movimento di migrazione di quello.

Poco dopo la chiusura del blastoporo, che ha luogo quando l'embrione occupa circa mezzo meridiano, si mostra il pigmento, esclusivamente nero, non molto abbondante, in cellule stellate molto eleganti: un gruppetto di tali cellule si trova sotto la goccia oleosa (tav. 1 fig. 8).

Lo sviluppo nell' uovo dura 3—4 giorni; la larva viene fuori in uno stadio poco avanzato di sviluppo; essa è molto caratteristica: difatti il vitello sporge di molto oltre il capo e all' estremo anteriore è situata la goccia oleosa; il piccolo pesciolino sembra sospeso sotto ad un pallone (tav. 2 fig. 5). — Tutta la porzione anteriore della larva è molto depressa, la pinna primordiale comincia sul dorso alquanto dietro al capo: essa è poco ampia e gira, conservando le stesse dimensioni intorno a tutto il corpo: un poco dietro al vitello è interrotta dall' estremo assottigliato dell' intestino. Questo è molto angusto, visibile di profilo solo nella sua porzione posteriore, nascosto com' è dal vitello molto rigonfio. Nel corpo della larva, a causa della posizione della massa vitellina, la curvatura ad S. comune alla massima parte delle larve, è meno accentuata. Il pigmento è esclusivamente nero, raccolto in poche cellule stellate piuttosto grosse. Caratteristiche sono le cellule pigmentate sotto alla goccia oleosa.

Al secondo giorno di vita estra-ovarica, l'aspetto della larva diviene meno caratteristico per la diminuzione del vitello (fig. 6). La pinna sul dorso si prolunga fino al cervello posteriore; cominciano a formarsi le pettorali: l'intestino è ora di calibro uniforme fino a l'ano, la parte terminale fa un angolo leggermente acuto col resto; dietro ad essa vi è la vescica urinaria che ventralmente sbocca

nell'intestino; dorsalmente mettono capo i due condotti del pronephros i quali possono vedersi molto bene sul vivo.

È caratteristico in queste larve un bocciuolo di senso, situato dorsalmente al tronco, alla base del lembo della pinna primordiale.

Nei giorni successivi, il vitello va sempre diminuendo, e finisce col diventare posteriore al capo; causa la posizione del vitello, la rotazione del cuore è alquanto ritardata.

I cromatoblasti hanno per lo più, come ho detto, una forma ad astro molto elegante; al principio della vita extra-ovarica occupano di preferenza la parte dorsale del corpo, man mano essi migrano ventralmente, finchè nelle larve di 7 o 8 giorni, nelle quali il vitello è esaurito, l'occhio opaco e risplendente, essi costituiscono una striscia longitudinale ventrale, e occupano la parte dorsale della cavità addominale; il resto del corpo è completamente scolorato. Quattro macchie pigmentate si trovano costantemente, a partire dal secondo giorno, all'estremo codale, due dorsalmente e due ventralmente (fig. 7).

Come al solito, dopo la scomparsa del vitello e della goccia oleosa, la larva possiede già gli organi principali; dello scheletro sono formate le cartilagini branchiali e Meckeliana e le prime cartilagini della base del cranio (paracordali e trabecole). Non esiste nessun carattere distintivo della specie; dei barbigli mandibolari non vi è traccia; questi organi sono probabilmente sincroni nella loro genesi con le appendici branchiali.

L'altra specie di triglia, il *Mullus barbatus* ha uova e sviluppo identici a quelli della precedente, con la sola differenza che tanto le uova quanto le larve sono alquanto più piccole.

Nei mesi di Giugno, Luglio ed Agosto si pescano presso la costa, insieme a giovani di varie altre specie che vanno sotto il nome generico di fragaglie o fravaglie, delle piccole triglie le quali già sono lunghe da 2—3 centim. e sono riconoscibili facilmente dai barbigli; esse però non hanno ancora l'aspetto dell'adulto, sono più esili, cioè hanno il corpo relativamente alla lunghezza meno alto, ed hanno un colore totalmente argenteo; se ne trovano poi di più sviluppate, nelle quali cominciano ad apparire delle macchie rossicce.

Sparidae.

(Tav. 1, 2 e 4.)

È probabile che molte o forse tutte le specie di questa famiglia, abbiano uova galleggianti; con certezza assoluta posso dirlo di tre

sole: *Sargus Rondeletii*, *Box vulgaris* e *Pagellus erythrinus*; non credo però sbagliare asserendo che così è anche per gli altri *Sargus*, per il *Box salpa*, per gli altri Pagelli, per l'*Oblata melanura*, *Cantharus* ecc.; anzi le uova e gli stadi larvali di tutte queste specie devono essere molto affini tra loro. Ciò che mi autorizza a questa supposizione si è che durante i mesi estivi si trovano innumerevoli uova galleggianti molto simili tra loro, ma che però presentano delle differenze nelle dimensioni e nello sviluppo del pigmento, le quali certamente appartengono a diverse specie affini; e queste uova e queste larve hanno tutte una spiccatissima somiglianza con quelle da me conosciute del *Sargus Rondeletii* e del *Box vulgaris*. Sebbene non abbia potuto operare fecondazioni artificiali sulle singole specie e nemmeno vederne le uova perfettamente mature, pure ho constatato che quasi tutte si riproducono nella stagione in cui abbondano quelle uova galleggianti. Inoltre per molti giorni ho raccolto, in una vasca dell' Aquario dove sono riunite varie specie di *Sargus*, dei *Pagellus*, e dei *Cantharus*, diverse uova, affini senza dubbio tra loro, ma che certo appartengono a 2 o 3 specie diverse.

L'uovo di *Sargus Rondeletii* (tav. 1 fig. 9) è sferico, ha ca. 1 mm di diametro, vitello omogeneo trasparente, goccia oleosa scolorata o leggerissimamente gialliccia, di 0.18—0.20 mm di diametro. — Lo spazio tra il vitello e la capsula è quasi nullo al principio dello sviluppo. L'incubazione dura al massimo quattro giorni, ma ordinariamente nel mese di Maggio e Giugno le larve abbandonano l'uovo dopo due giorni. Queste uova s'incontrano fin dall' Aprile, sono abbondantissime in Maggio e in Giugno.

Verso l'epoca della chiusura del blastoporo o poco dopo, comincia a svilupparsi il pigmento in cellule sparse uniformemente su tutto il corpo dell'embrione; il pigmento è giallo citrino a luce incidente; a luce trasmessa, i granuli di pigmento, molto stivati nelle cellule, le rendono opache, e le macchie di pigmento appaiono nerissime. Appena l'estremo codale comincia a distaccarsi dal vitello, si vedgono già alcune cellule pigmentate invadere dalla parte della coda l'emisfero non embrionale del vitello. — Le cellule di pigmento si vanno ammassando principalmente in quattro macchie piuttosto grosse situate sopra e sotto ciascun occhio, e in altre lungo lungo il tronco e la coda; alcune si trovano sparse sul vitello e sotto la goccia oleosa. La larva (tav. 2 fig. 8) che vien fuori è molto poco sviluppata, essa è caratteristica principalmente per le quattro macchie suddette. Il vitello è ovoide con l'estremo ristretto volto posteriormente, dove è

situata la goccia oleosa: anteriormente non oltrepassa il profilo del capo. Il capo è anteriormente troncato; l'occhio è molto grande, così che di profilo lascia vedere solo piccola parte del cervello, l'otocisti è piccola, rotonda, situata poco lontano dall'occhio; nello spazio che intercede vi è un bocciuolo di senso molto sviluppato. L'intestino con una parte terminale molto assottigliata raggiunge il margine della pinna, immediatamente dietro al vitello.

Vi sono altre uova galleggianti del tutto simili, meno che nelle dimensioni (d. 0.72—0.74, g. 0.21), da cui escono larve che differiscono dalle prime solo per essere più piccole.

Le uova di *Box vulgaris* (tav. 1 fig. 10) hanno un diametro di 0.89, e la goccia oleosa di 0.2. Come si può vedere nella figura, l'embrione ha un aspetto molto simile a quello di *Sargus*, ma è meno pigmentato.

Le figure rappresentano larve che molto probabilmente sono di *Sargus Rondeletii*. Nella larva al secondo giorno dello sviluppo extra-ovarico, gli occhi cominciano ad opacarsi; le macchie caratteristiche di pigmento sotto e sopra di essi non si ritrovano più, il pigmento è limitato alle poche macchie già notate, le quali sono molto costanti. L'intestino forma già un'ansa, il vitello è molto ridotto e fra esso e l'ano vi è una breve pinna primordiale preanale. Nella fig. 9 (tav. 2), che rappresenta una larva al 4° giorno, il tappeto coroidale è completamente formato e l'occhio risplende di riflessi metallici, la bocca è formata, con essa le cartilagini di MECKEL e dello scheletro branchiale; il cuore ha la posizione definitiva; del vitello rimane appena una traccia, ma la goccia oleosa ancora persiste; l'ansa intestinale è aumentata alquanto, e il lume intestinale è molto ampio in essa; dietro l'intestino vi è la vescica urinaria; si è anche formata una piccola vescica natatoria, e le pareti della cavità addominale cominciano a pigmentarsi. La pinna impari primordiale è perfettamente priva di pigmento; le pettorali sono piccole, delicate, scolorate.

Ripeto che, durante i primi tempi della vita libera, tutte le larve di queste specie affini sono quasi identiche. — Del *Sargus Rondeletii* posso dare delle figure che rappresentano stadi ulteriori di sviluppo. La fig. 3 (tav. 4) è fatta da un piccolo pesciolino, con tessuti ancora trasparenti come cristallo, lungo ca. 11 mm, pescato insieme a vari simili che se ne stavano a frotta presso gli scogli della costa di Mergellina. — Essi furono presi nei primi giorni di Novembre 1886: la loro età è difficile a stabilire con precisione: ma probabil-

mente essi avevano due o tre mesi di vita al massimo. Questi pesciolini tenuti in grossi bicchieri con circolazione continua di acqua di mare e alimentati con Copepodi, Misidi e altri piccoli crostacei o anche con larve di pesci schiuse da uova pelagiche, si sono mantenuti in vita e sviluppati abbastanza bene per un certo tempo. ed hanno man mano subito delle modificazioni nella forma del corpo e soprattutto nella pigmentazione.

Di una dozzina circa, undici sono morti in varie epoche. uno ha vissuto benissimo fino al Giugno di quest' anno ed era divenuto un piccolo *Sargus Rondeletii* perfettamente riconoscibile (fig. 5). Stadio intermedio fra i due è quello rappresentato dalla fig. 4 disegnato da un individuo pescato nel Gennaio 1885, cioè quasi certamente due mesi più vecchio di quello della fig. 3.

I piccoli di varie specie di Sparidi sono abbondanti a cominciare da Giugno, presso tutta la costa di Mergellina, lungo la banchina e presso gli scogli; essi sono riuniti a frotte, nelle quali si trovano individui di diversi stadii di sviluppo. — Alla lunghezza di 10 mm, già sono formate le pinne definitive e il corpo ha raggiunto un notevole spessore; i *Sargus anularis* e le Oblate hanno già la caratteristica macchia nera sulla radice della coda; il colore dominante di questi giovani pesciolini è il giallo, i tessuti sono ancora alquanto trasparenti; solo più tardi, con la formazione dello strato argenteo, il corpo diventa opaco e la colorazione gialla va man mano scomparendo.

Scorpaenidae.

Le uova delle Scorpene sono emesse in una massa ellissoide galleggiante, fatta di un muco trasparentissimo dentro cui sono agglutinate le uova come in tante nicchie. Una simile massa estratta dagli ovarii di una *Scorpaena porcus* conteneva approssimativamente 3000 uova. Queste uova sono ellissoidi, l'asse maggiore è di circa 1 mm, il minore di 0.75, la capsula è sottile, senza pori-canali apparenti, con riflessi azzurrognoli: il vitello è omogeneo. di una rifrangenza grassa; non vi è alcuna goccia oleosa.

Uova simili sono pescate talvolta alla superficie. Altre se ne pescano che differiscono solo nelle dimensioni, avendo per misure degli assi 1.08 e 0.86. Esse saranno forse della *Scorpaena scrofa*.

Questi gruppi di uova sono alquanto simili a quelli dei *Fierasfer*, ma sono più grandi e più facilmente si disfanno, sicchè raramente vengono pescati interi. Essi si distinguono bene a prima giunta da

quelli, per la mancanza di gocciola oleosa: non così dalle uova di *Ophidium*, con le quali mi sembrano in tutto simili. La larva (tav. 2 figg. 10, 13 e 14) è caratteristica per la pinna primordiale che si continua fino al profilo anteriore del capo, dilatandosi anteriormente in modo da formare un ampio sacco (vedi *Gadus* pag. 37). L'epidermide, specialmente nella porzione anteriore delle larve, è fatta di cellule a pareti molto spesse, i contorni cellulari sono molto accentuati; inoltre ciascuna cellula presenta nella parete (?) una striatura spiccata quale si trova in molte cellule epidermiche di teleostei adulti, struttura che non ho mai veduta sul fresco con tanta evidenza.

La larva quando esce dalla capsula è alquanto sviluppata, il vitello è poco voluminoso e di forma ellissoidale: l'intestino si termina poco dietro di esso. I tessuti sono trasparenti: il pigmento poco sviluppato; vi sono soltanto poche cellule pigmentate in nero nella parte posteriore della cavità addominale; altre se ne mostrano in prosieguo nell'angolo distale inferiore delle pettorali.

Sciaenidae.

(Tav. 1 e 4.)

L'uovo rappresentato dalle figure 11 e 12 (tav. 1) appartiene molto probabilmente alla *Corvina nigra*. Il diametro oscilla tra 1 mm e 1.26, il vitello è omogeneo, con una goccia oleosa del diametro di mm 0.30, talvolta leggermente colorata in giallo; il germe e l'embrione hanno una spiccata tinta ambracea. Molte di queste uova sono state pescate in una vasca dell'Aquario dove vivono varie Corvine (che nei mesi di Maggio e Luglio sono sessualmente mature); esse coincidono nelle dimensioni con quelle mature prese nell'ovario. Purtroppo non ho potuto operare una fecondazione artificiale, nè assistere alla deposizione, e insieme alle Corvine abitano il bacino due altre specie di cui non conosco le uova (*Polyprion cernium* e *Chrysophris aurata*) sicchè rimane qualche dubbio intorno alla provenienza delle uova raccolte. L'abbondanza del pigmento è favorevole alla supposizione che esse sieno di *Corvina*. Poco dopo la chiusura del blastoporo comincia a mostrarsi il pigmento nero in piccole cellule rotonde, poco ramosi, sparse uniformemente alla superficie dorsale dell'embrione. Qualche ora dopo si forma in altre cellule, un altro pigmento giallo-ranciato, dapprima pallidissimo. Questi due pigmenti aumentano rapidamente sul corpo dell'embrione; qualche cellula si mostra anche intorno alla goccia oleosa, la superficie del vitello rimane libera di cromatoblasti. La larva che viene fuori dopo

3—4 giorni d'incubazione è appunto facilmente riconoscibile per la pigmentazione abbondante nella porzione anteriore del corpo (v. tav. 4 fig. 17). Le cellule tanto rosse quanto nere formano intricatissime arborescenze. molte cellule situate più profondamente mandano prolungamenti frastagliati fino all'epidermide. Tanto per il colore del pigmento quanto per l'aspetto dei cromatoblasti, vi è molta somiglianza tra queste larve e quelle dell' *Uranoscopus scaber*.

In queste larve, verso l'epoca in cui abbandonano la capsula, cominciano ad entrare in circolazione dei corpuscoli (scolorati) e si vede molto bene com' essi si originano, in buona parte almeno, lungo il tronco, al punto dove contemporaneamente va formandosi la vena cardinale; si staccano cioè le cellule mesoblastiche centrali dal cordone cellulare situato sotto l'aorta, e vengono trascinate dalla corrente: in tal modo si origina il lume della vena.

Trachinidae.

(Tav. 1, 2 e 4.)

Uranoscopus.

Uno delle più interessanti e caratteristiche uova galleggianti è quello dell' *Uranoscopus* (tav. 1 fig. 13, 14 e 16); per la sua dimensione esso fornisce un ottimo materiale di studio, prestandosi meglio di molte uova pelagiche per le sezioni microtomiche. WENCKEBACH (1) a p. 228 lo descrive sommariamente, ignorando la specie cui appartiene. Il diametro è di 1.65—2 mm, e oltre che per la sua grandezza, esso si distingue a prima giunta tra le altre uova pelagiche per essere alquanto opaco e bianchiccio. Questa opacità dipende dalla struttura della capsula, che è tutta ricoperta alla superficie esterna di un reticolato regolarissimo a maglie esagonali (la diagonale è di mm 0.033—0.05); un ingrandimento sufficiente mostra che le maglie del reticolato sono fatte di listerelle trasparenti situate perpendicolarmente alla superficie della capsula. Il vitello è omogeneo. molto fluido, nei primi stadi dello sviluppo esso occupa quasi completamente la cavità della capsula; non esistono gocce oleose.

L'uovo ovarico è in questo caso, come d'ordinario in tutti i Teleostei, intimamente ricoperto da uno strato di cellule poligonali (esagonali) costituenti la così detta membrana granulosa. Queste cellule costituiscono un mosaico, che, a misura che l'uovo aumenta di volume, diventa sempre più regolare, mentre le singole cellule s'ingrandiscono. Contemporaneamente aumenta la sostanza intercellulare, come può facilmente constatarsi su preparati trattati con nitrato d'argento; quando l'uovo s'avvicina alla maturità la parte viva delle cellule della granulosa va scomparendo fluidificandosi e pigliando parte alla formazione del

liquido ovarico, che facilita la fuoriuscita delle uova?; rimane la sostanza intercellulare, che costituisce appunto il reticolato esagonale della capsula; ognuna delle nicchiette vuote rappresenta per così dire l'impronta di una cellula della granulosa¹.

In un ovario di *Saurus lacerta* ho trovato delle uova quasi mature, trasparenti che hanno le stesse dimensioni presso a poco di quelle di *Uranoscopus* e la medesima struttura della capsula derivante dalle cellule della granulosa. È ben curioso che due specie poste nelle classificazioni lontano l'una dall'altra, abbiano uova identiche e coincidenti, ciò che è ancora più strano, in un carattere assolutamente eccezionale tra le uova dei Teleostei. — Stante la rarità del *Saurus lacerta* nel Golfo e l'abbondanza invece delle uova di cui mi sto occupando, è molto probabile che esse appartengano all' *Uranoscopus*; sarebbe ad ogni modo interessante risolvere in modo più soddisfacente il problema, mediante fecondazione artificiale, non che di studiare le relazioni anatomiche che vi possono essere tra le due specie. Non meno interessante dell'aspetto dell'uovo è lo sviluppo dell'embrione: la larva esce ad uno stadio piuttosto avanzato, e si stabilisce una vera circolazione vitellina mentre essa è ancora nell'uovo.

Queste uova cominciano a comparire nel principio di Maggio, divengono abbondanti nel Giugno e nel Luglio, si trovano fino a Settembre. Pescando al mattino verso le 7 o le 8 si possono avere, secondo la temperatura, ad uno stadio più o meno inoltrato, esse sono evidentemente emesse e fecondate nelle prime ore della notte: lo stadio più giovane che d'ordinario riesce di avere al mattino è quello di calotta blastodermica che copre un quarto della sfera vitellina. Il blastoporo si chiude quando l'embrione non ancora ha raggiunto un mezzo meridiano; già sono formati i diverticoli ottici e 3—4 segmenti nella porzione mediana. Mentre si chiude il blastoporo appare la vescicola di KUPFFER alquanto innanzi al blastoporo stesso: il rigonfiamento codale molto ispessito limita una fossetta imbutiforme con l'estremo ristretto rivolto verso il vitello; è visibile sul vivo un canale sottile nel quale si continua l'estremo ristretto dell'imbuto e che mette capo alla vescicola di KUPFFER (fig. 13). Mi pare evidente qui la comunicazione di questa con l'esterno. Non insisto su questo fatto, giacchè lo descriverò e ne darò il disegno in un altro embrione dove esso è anche più chiaro.

Poco dopo che l'estremo codale si è distaccato dal vitello, si veggono al

¹ Un fatto simile a questo è stato osservato nelle uova dello Storione (SAL-LENSKY, Développement du Sterlet, in: Arch. Biol. Tome 2, p. 235).

punto dove accade il distaccamento due linee sottili che dalla faccia ventrale dell'embrione si continuano per un tratto alla superficie del vitello; queste due linee sono formate di cellule mesoblastiche che si assottigliano e si allungano; esse sono il principio della vena vitellina meridiana (fig. 16 r) che è continuazione diretta della vena codale. A poco a poco, nuove cellule aggiungendosi a quelle che già sono a posto, il canale si prolunga verso il capo dell'embrione. Poco dopo la prima comparsa di questo vaso, all'estremo posteriore o codale del sacco vitellino, altri due cominciano a formarsene allo stesso modo, uno per lato, i quali si distaccano dal corpo dell'embrione ad angolo retto, un poco indietro alle otocisti, e girando ad arco con concavità anteriore progrediscono pur esse verso il capo dell'embrione finchè vengono a metter capo insieme alla vena vitellina anzidetta in un unico e breve tronco venoso che si continua direttamente con le pareti interne del cuore.

Quando questi vasi vitellini cominciano a formarsi, già il cuore è in piena attività e già alla superficie del periblasto, e soprattutto in vicinanza del cuore si veggono a gruppetti più o meno numerosi o isolate delle cellule mesoblastiche che ad ora ad ora attratte nella corrente del fluido sanguigno, vengono ingoiate dalla larga bocca venosa del cuore che si apre sotto l'occhio sinistro nello spazio intorno al vitello. Esse passano dal cuore nei due primi archi aortici già formati, e per l'aorta addominale risultante dalla fusione di quelli vanno fin nella coda, dove, ritornando per breve tratto sul loro cammino nella vena codale, passano nella vena vitellina. Altri corpuscoli pigliano la via delle carotidi per poi, dopo attraversati i vasi del capo che vanno man mano complicandosi, ritornare per le due vene che escono dal corpo dell'embrione dietro le otocisti, come ho già detto. La circolazione vitellina comincia molto prima che i vasi alla superficie del vitello sieno formati; i corpuscoli, attratti dalla vis a tergo operata dal cuore e seguendo la direzione già impressa, formano alla superficie del vitello delle correnti che sono la continuazione virtuale delle vene già formate nel corpo dell'embrione. I corpuscoli così messi in movimento somministrano essi stessi i materiali per la formazione dei vasi che dovranno trasportarli. Quei corpuscoli che non corrono proprio nel centro della corrente hanno evidentemente una velocità minore, e spesso rimangono attaccati alle pareti già formate lungo le quali scorrono; essi s'innestano facilmente alle altre cellule che formano le pareti, grazie al loro plasma vischioso. Così si stabilisce una circolazione vitellina, identica a quella che è descritta in molti embrioni di Teleostei le cui uova non sono galleggianti, così come nel Salmone, nel *Belone* ecc.¹ — La formazione dei vasi vitellini è propria delle uova a sviluppo lento; in questo caso appunto sono le uova di *Uranoscopus* che rappresentano sotto questo rapporto una delle poche eccezioni tra le uova pelagiche.

Lo sviluppo dell'uovo dura infatti almeno 3-4 giorni anche quando la temperatura è molto elevata (24-25° C.).

Il pigmento si comincia a sviluppare piuttosto tardi, cioè quando già l'estremo codale si è distaccato dal vitello. In alcune cellule si produce un pigmento nero, in altre un pigmento rossastro-bruno, che non cambia notevolmente di colore se osservato a luce trasmessa o

¹ Questo sistema circolatorio embrionale è chiaramente figurato da WENCKEBACH I.

incidente. Dappprincipio le cellule di pigmento sono sparse qua e là principalmente sul dorso dell' embrione e sono poco ramificate: a poco a poco esse si ramificano molto, formando un fitto reticolato. La larva (tav. 4 fig. 10) quando esce dall' ovo è molto intensamente colorata, nè per trasparenza sono facilmente visibili gli organi interni come nella massima parte delle larve delle nova pelagiche. Il giovane pesciolino ha già un capo spesso e un poco tozzo che ricorda lontanamente l'aspetto dell' adulto; esso esce dall' ovo con una massa vitellina relativamente piccola e a uno stadio di sviluppo avanzato. Gli organi interni, la bocca e lo scheletro branchiale e cartilagineo e le cartilagini primitive del cranio, che in molte larve si sviluppano nella vita extra-ovarica, già si formano dentro all' ovo.

Trachinus.

(Tav. 1 e 2.)

Le nova del *T. draco* e del *T. radiatus* sono galleggianti, sferiche, di 1 mm ca. di diametro, con una goccia oleosa, come si rileva dalla osservazione di ovari maturi; non ho potuto raccogliere altri dati. S'incontrano poi delle nova galleggianti, caratteristiche per la presenza di 4 o 5 fino a 10 gocce oleose (tav. 1 fig. 17, 18), per lo più gialliccie, che al 5^o giorno abbandonano la superficie, al 10^o schiudono (Gennajo). Da esse si sviluppa una larva (tav. 2 figg. 11, 12), facilmente riconoscibile per il pigmento nero molto abbondante, e per le ventrali nerissime che si formano molto precocemente dentro l'ovo poco dopo che cominciano a mostrarsi le pettorali. Queste nova e queste larve hanno tale somiglianza con quelle del *Trachinus vipera* descritte e figurate da BROOK (1), che io non esito a riferirle a questa specie.

Le differenze tra le nova che descrive BROOK e quelle da me osservate, stanno, 1^o nel numero delle gocce oleose, alquanto maggiore nelle prime. 2^o nel pigmento della larva che è più scarso: differenze come si vede insignificanti e che possono anche essere attribuite a variazioni locali.

Ad ogni modo è certo strano che in una stessa famiglia, si trovino due tipi di nova così diversi tra loro, come sono quelle del *Uranoscopus* e quelle del genere *Trachinus*.

Pediculati.

È noto da molto tempo che le nova del *Lophius piscatorius* formano dei lunghi nastri galleggianti: un muco raddensato

trasparentissimo tiene insieme le uova. Il 7 Gennaio 1880 un nastro simile fu raccolto dai pescatori della Stazione Zoologica nel golfo; gli embrioni erano sviluppati e prossimi ad uscire.

Io non ho mai finora avuto occasione di vedere queste uova viventi. AGASSIZ e WHITMAN (2) descrivono e figurano bene i principali stadii di sviluppo di questa specie.

Cottidae.

(Tav. 1 e 2.)

Le uova di *Lepidotrigla aspera* (tav. 1 figg. 19, 20) sono sferiche, il diametro è di 1.16, il vitello omogeneo trasparente, con una goccia oleosa leggermente tinta in roseo del diametro di 0.21—0.22 mm. Il 29 Marzo 86 potetti fare una fecondazione artificiale di questa specie, su di un numero molto limitato di uova: lo sviluppo si compì felicemente nel maggior numero. La fecondazione fu fatta alle ore 1.25 pom., alle 2.55 il germe si era raccolto al polo inferiore; alle 3.15 si mostrò il solco della prima segmentazione. Al mattino del giorno seguente il blastoderma occupava un buon terzo della sfera vitellina, l'anello embrionale era già formato e cominciava a mostrarsi lo scudo.

Al 3^o giorno dello sviluppo, quando l'estremo codale si distacca dal vitello, l'uovo diventa caratteristico per la formazione del pigmento. Vi sono cellule di pigmento nero e cellule di pigmento giallo (brunastro a luce trasmessa). Il pigmento nero ha una tendenza al violetto molto sensibile. Le cellule di pigmento si spargono molto di buon' ora alla superficie di tutto il vitello, dove sono uniformemente distribuite: tanto le nere quanto le gialle sono stellate, molto ramificate, a pseudopodi sottili: quelle del pigmento nero più piccole e più sottilmente ramificate.

Al principio del 5^o giorno, le larve escono dall' uovo (tav. 2 fig. 15). Esse non sono molto avanti nello sviluppo, ed hanno una massa vitellina ovoidale allungata, che si estende da sotto l'occhio fino a metà circa della lunghezza del corpo; la goccia oleosa è situata all'estremo posteriore alquanto ristretto. La pinna primordiale comincia alquanto indietro al capo, s'innalza gradatamente sul dorso e gira intorno al corpo piuttosto ampia, restringendosi alquanto tanto ventralmente quanto dorsalmente un tratto prima dell'estremo codale: le pectorali sono piccole e la loro inserzione è ancora prettamente longitudinale. L'intestino si apre sul margine ventrale della pinna un poco indietro al vitello: esso procede dritto e aderente al corpo

fino a un certo punto, poi volge bruscamente nella parte posteriore in un gomito ad angolo retto continuandosi in una porzione terminale assottigliata: dietro questa parte trasversale dell' intestino vi è la vescica urinaria. Il pigmento non è molto abbondante, ma distribuito uniformemente sul corpo, sul vitello e sulla pinna. Esso forma sul lembo dorsale e sul ventrale della pinna una linea longitudinale interrotta, presso che parallela al margine.

Sulle pettorali già si veggono alcune cellule pigmentate disposte ad arco, concentricamente al margine libero.

L'ulteriore progresso dello sviluppo rende queste larve sempre più caratteristiche; ciò si deve principalmente all' accrescimento delle pinne impari e delle pettorali. — La piega dorsale si prolunga fino all' estremo antero-superiore del capo, formando in corrispondenza di esso un rigonfiamento come nelle larve di *Scorpaena*.

L'ampiezza della pinna primordiale, il colore e la distribuzione delle cellule di pigmento che vanno aumentando e ramificandosi sempre più, danno a queste larve una certa somiglianza con quelle del genere *Solea*, dalle quali però facilmente si distinguono per il corpo più allungato, per l'unica goccia oleosa del vitello, e per le pettorali molto sviluppate. Queste vanno rapidamente aumentando in ampiezza. Dopo 3 o 4 giorni di vita extra-ovarica, quando il vitello è consumato, gli organi principali sono formati: la larva di *Lepidotrigla* ha un aspetto molto caratteristico (tav. 2 fig. 16). Le pettorali relativamente amplissime, sebbene ancora molto sottili e senza nessun accenno di raggi definitivi, sono colorate intensamente sui margini, dove le cellule di pigmento giallo e nero formano un elegante disegno dendritico, mandando sottili prolungamenti verso il centro della lamina, nella direzione dei trico-raggi; esse ricordano vagamente le ali di una farfalla; e sono agitate di continuo da movimenti oscillatori rapidissimi. Oltre questo carattere che già la larva ha in comune con l'animale adulto, altri se ne ritrovano: colpisce subito la forma del capo triangolare se visto di sopra, la bocca ampia, la mandibola molto sviluppata che eccede di molto la mascella. Gli occhi sono risplendenti di bellissimi riflessi smeraldini; tutto il corpo è delicatissimo e di una grande trasparenza; il pigmento sulle pinne impari è molto meno abbondante che nei primi giorni dello sviluppo.

I caratteri delle uova e delle larve della *Lepidotrigla* si ritrovano in varie uova galleggianti, tutte del diametro maggiore di 1 mm, con goccia oleosa piuttosto grossa, spesso colorata in giallo;

pure il pigmento ha la stessa apparenza e la stessa distribuzione; il pigmento nero ha sempre una tinta violacea, il giallo in talune uova ha una tinta più carica che può giungere all' aranciato.

Le larve mostrano grandi affinità con quelle descritte; le grandi pettorali, del tutto eccezionali tra le giovanissime larve pelagiche, sono evidentemente un carattere di famiglia: e io non esito a riferire le altre uova alle Triglidae, quantunque non possa per ora identificarle con maggior precisione. Credo inoltre che tutte le specie del genere *Trigla* abbiano uova galleggianti e caratteri larvali che coincidono col tipo delle Lepidotriglae.

PRINCE (2) e CUNNINGHAM (3) parlano brevemente delle uova galleggianti e della larva di *Trigla gurnardus* già conosciute da SARS (1) fin dal 1865.

Sullo sviluppo ulteriore di questi pesci si conosce già abbastanza, grazie principalmente alle osservazioni di EMERY (9); nè io ho alcun che di nuovo da aggiungere.

Gli stadi transitori tra le giovanissime larve qui descritte e quelle già notevolmente avanzate descritte e figurate da EMERY mancano finora alla nostra conoscenza.

Gobiidi.

(Tav. 1, 2 e 4.)

Se i *Callionymus* sieno giustamente riuniti in una stessa famiglia con i Gobi, non è qui il caso di discutere; certo che, per quanto riguarda lo sviluppo e le prime condizioni di vita, essi non hanno con quelli niente di comune. Mentre tutte le specie del genere *Gobius* e di altri generi affini hanno, come è noto, uova che si attaccano agli oggetti sommersi, mercè una struttura piuttosto complicata, e nelle quali gli embrioni si sviluppano lentamente e per molti giorni raggiungendovi un grado di organizzazione elevato e uscendone già in molti punti simili agli adulti, i *Callionymus* invece hanno uova piccolissime, galleggianti, a sviluppo rapidissimo, da cui escono larve ad uno stadio eccessivamente arretrato.

L'uovo maturo (tav. 1 fig. 21) di *Callionymus festivus*, sia immediatamente dopo estratto dall' ovario, sia dopo aver soggiornato nell' acqua, prima o dopo la fecondazione, ha gli stessi caratteri e aspetto identico.

Esso è il più piccolo uovo galleggiante che io conosca ed è leggermente opaco, con una leggerissima colorazione giallastra, il suo diametro è di mm 0.56—0.60; la capsula è alquanto spessa, il

vitello, che ne occupa completamente la cavità, è fatto di una zona esterna vescicolare e di una parte centrale omogenea.

A differenza di quanto accade in altre uova con zona corticale vescicolare, come p. es. quelle di *Mullus* e di *Temnodon*, la zona esiste già nell'ovo ovarico maturo tutt' intorno, e rimane invariata durante lo sviluppo: essa è inoltre assai più appariscente; una linea molto netta la separa dal vitello centrale. M'INTOSH (5), descrivendo l'ovo di *C. lyra*. parla di un mosaico esagonale che ricopre esternamente la capsula: forse egli, avendo osservato soltanto uova tratte dall' ovario e come appare dalla figura, non perfettamente mature, ha visto l'epitelio follicolare (membrana granulosa) ancora aderente alla capsula; nelle uova giunte a completa maturità del *C. festivus* e in quelle in via di sviluppo pescate alla superficie non ho mai veduto nessuna struttura particolare della capsula, e non credo che sia diversamente nelle uova del *C. lyra*.

Lo sviluppo dell' ovo si compie in 24 o 48 ore secondo la temperatura. La larva (tav. 2 figg. 22, 23 e tav. 4 fig. 7) che esce è piccola, uniformemente pigmentata di giallo più o meno intenso (bruno a luce trasmessa), le cellule di pigmento sono per lo più dapprincipio rotonde con pochi prolungamenti, esse sono distribuite a una certa distanza fra loro. Lo sviluppo della larva è assai poco avanzato, la massa vitellina molto grossa relativamente al corpo, di forma ellissoide; e, fatto del tutto eccezionale: non esiste ancora traccia di cuore. Questo si forma dopo uno o due giorni di vita extra-ovarica.

Come si vede dalle figure, le cellule di pigmento si ramificano e si espandono molto col progresso dello sviluppo.

Mugilidae.

(Tav. 1 e 2.)

Di una sola specie di *Mugil* (probabilmente il *capito*) ho potuto operare una volta su poche uova la fecondazione artificiale: così ho potuto constatare che queste uova (tav. 1 fig. 22) sono galleggianti nell' acqua del mare. È molto probabile che anche per le altre specie accada lo stesso: ma stante che varie tra esse vivono in acque salmastre o anche quasi assolutamente dolci, si presentano come per i *Labrax* i seguenti quesiti: 1° se le uova sieno galleggianti anche nell' acqua dolce. o quale densità dovrà aver l'acqua perchè esse galleggino, 2° se l'emissione delle uova

e quindi lo sviluppo avvenga normalmente per tutte le specie nel mare, nelle acque salmastre o nelle acque dolci; o se invece le condizioni variano secondo le specie; quest'ultima ipotesi mi sembra più verosimile, ma per ora non ho nessun dato sicuro per risolvere la questione, nè so che altri si sia occupato dell'argomento. Certo è che alla superficie del mare si trovano, sebbene non molto abbondanti, delle uova che somigliano a quelle da me fecondate artificialmente. Anche su queste non ho molte osservazioni, stante lo scarso numero e il non molto felice risultato dell'allevamento; le figure bastano ad ogni modo a far riconoscere, specialmente per la pigmentazione queste uova e la larva (tav. 2 fig. 17) che ne esce.

Labridae.

(Tav. 1 e 2.)

In questa famiglia si trovano tipi diversi di uova. Mentre le specie dei generi *Labrus* e *Crenilabrus* hanno uova più pesanti dell'acqua, che si sviluppano al fondo, sia aderenti agli oggetti sommersi (*Labrus merula* ed altri) sia libere (*Crenilabrus griseus*, *Mediterraneus*, *pavo*); quelle dei generi *Ctenolabrus*, *Tautoga*, *Coris*, *Julis* hanno uova galleggianti. Le uova sono tutte piuttosto piccole, di un diametro alquanto inferiore ad 1 mm. Quelle di fondo hanno vitello omogeneo e sprovvisto di gocce oleose, ordinariamente di un colore giallo ambraceo più o meno intenso: di queste non è qui il caso di occuparsi. Le galleggianti sono di due tipi: quelle dello *Ctenolabrus adpersus* Walb, e quelle della *Tautoga onitis* Lin. descritte e figurate nel lavoro di AGASSIZ e WHITMAN (2 tav. 7 e 11, p. 18 e 21) sono senza goccia oleosa, viceversa quelle di *Coris julis*, *Coris Giofredi*, e *Julis turcica* hanno una goccia oleosa. Di queste tre ultime specie che io ho potuto studiare, tanto nelle uova, quanto nelle larve, non si trovano dei caratteri distintivi ben definiti; inoltre facilmente possono farsi sviluppare uova di una specie, fecondandole con lo sperma di un'altra. Per ora, non avendo osservazioni più precise, mi limito a figurare l'uovo e due stadi larvali, che per quanto finora io so, possono indifferentemente rappresentare una qualunque delle specie.

Le uova (tav. 1 fig. 31) si trovano nei mesi caldi, nella fine della primavera e durante l'estate. Si riconoscono facilmente per la loro piccolezza e per le poche cellule di pigmento nero che appaiono alquanto tardi (dopo la chiusura del blastoporo) sul dorso dell'embrione, come nelle specie descritte da AGASSIZ e WHITMAN.

Lo sviluppo è rapido (1 o 2 giorni), la larva (tav. 2 figg. 18, 19) è poco sviluppata, caratteristica pel sacco vitellino allungato con goccia anteriore, che oltrepassa di poco il profilo del capo. Le cellule di pigmento piccole, rotonde, poco ramificate sono disposte con una certa regolarità in due serie dorsali, altre poche ve ne sono sul capo. Per la forma del corpo e per la distribuzione del pigmento, le larve somigliano molto a quelle di *Tautoga onitis*. Un carattere che non trovo notato nè figurato dagli autori americani è la seghettatura della pinna primordiale tanto sul margine dorsale quanto su quello ventrale, seghettatura dipendente da speciali cellule epidermiche, come nel *Fierasfer* (vedi pag. 39).

Gadidae.

(Tav. 1, 2 e 3.)

Gadus.

SARS (1) per il primo scopri che le uova del *Gadus morrhua* sono galleggianti, e si occupò dello sviluppo di questa specie.

Molto più tardi RYDER (3) ha scritto a lungo sullo stesso argomento, figurando varii stadi delle uova e delle larve di *G. morrhua*.

Le uova che HAECKEL attribuiva ad un Gadoide non credo appartengano a una specie di questa famiglia; le ragioni che gli facevano credere tal cosa, sono, oggi che si conoscono molte uova galleggianti, del tutto insufficienti, lo stesso dicasi delle uova studiate da VAN BENEDEK. — KINGSLEY e CONN, e poi PRINCE (2 e 3), hanno oltre a quelle del *G. morrhua*, descritte le uova e le larve di *G. aeglefinus* e *G. merlangus* pure galleggianti; una specie del genere, il *G. Tomcod* Walb, fa eccezione; le uova si sviluppano attaccate tra loro e spesso ai corpi sommersi da una sostanza mucosa (RYDER 4, p. 35). Le uova galleggianti delle tre prime specie hanno per carattere comune la omogeneità del vitello e la mancanza di goccioline oleose.

Ad esse somiglia molto l'uovo del *G. minutus* (tav. 1 fig. 25) che ho potuto avere maturo dall' ovario: esso ha un diametro di poco inferiore ad 1 mm, la capsula è piuttosto sottile, talvolta con trasparenza azzurrognola, come nel *G. morrhua* secondo PRINCE. Sebbene non abbondanti, pure alquanto spesso, si trovano nella pesca di superficie le uova di questa specie. È caratteristico, come in generale in tutte le uova senza goccia oleosa e con vitello omogeneo, l'aspetto grasso, untuoso che ha il vitello. Lo sviluppo nell'uovo dura un paio di giorni, l'embrione è molto sottile: il pigmento

si sviluppa molto tardi e scarsamente; solo qualche tempo dopo che l'estremo codale si è distaccato dal vitello, si veggono alcune piccole cellule pigmentate in nero. La larva (tav. 2 figg. 20, 21), poco sviluppata, manifesta subito il suo parentado pel carattere peculiare di tutte le larve di Gadoidi finora descritte, della terminazione dell'intestino, che invece di raggiungere il margine ventrale della pinna primordiale, si termina lateralmente nel lembo della pinna medesima; è dubbio se vi sia un'apertura. Come ha notato RYDER (3) nel *Gadus morrhua* e similmente a ciò che si trova nelle larve di *Scorpaena* e *Trigla*, i due foglietti della piega dorsale, allontanandosi l'uno dall'altro sul capo formano un sacco mantenuto disteso da un liquido.

RYDER (4) sbaglia ritenendo la cavità di questo sacco epidermico come uno »space between the integument and the brain« (pag. 5); così pure erroneamente lo disegna (tav. 1 fig. 1). Infatti il cervello non sta allo scoperto in questo sacco, ma il sacco è inferiormente limitato dal cranio membranoso che, come sempre, ricopre il cervello. Questo sacco, che si ritrova più o meno sviluppato in altre larve (*Lepidotrigla*, *Scorpaena*), è formato da uno sviluppo sovrabbondante di quella sostanza che si trova tra l'epidermide e le parti sottostanti del corpo, che EMERY¹ ritiene simile al tessuto di secrezione di HENSEN.

Merluccius.

(Tav. 1 fig. 28, 29; tav. 3 fig. 1.)

Il *Merluccius vulgaris* matura fin dal Gennaio. Le uova sono pure galleggianti, sferiche, mm 0.91—1.03 di diametro con una goccia oleosa (diametro mm 0.27). Da una fecondazione artificiale fatta il 3 Maggio 86 ho potuto constatare che lo sviluppo dura 60—70 ore: la larva è poco sviluppata, con sacco vitellino ovoide a estremo ristretto posteriore, dove è situata la goccia: l'intestino come al solito si termina (si apre?) nel mezzo del lembo della pinna. Vi sono cellule di pigmento gialle e nere alquanto abbondanti, raggruppate come si vede nella figura.

Motella.

Anche provvedute di goccia oleosa sono le uova di *Motella triccirrata (vulgaris)* (tav. 1 fig. 26—27; tav. 3 fig. 2—3), ma molto più piccole (d. mm 0.74; d. della goccia 0.218). Spesso la goccia è di un colore giallo d'olio d'ulivo; ma molte volte, anche in ovai maturi, la ho trovata del tutto scolorata: fino a che punto la colo-

¹ Sulla esistenza del cosiddetto tessuto di secrezione nei vertebrati. in: Atti Accad. Torino. Vol. 18. Adunanza 11 Febbraio 1883.

razione della goccia debba ritenersi come carattere normale non posso dire; a meno che non vi sieno altre specie affini che per le dimensioni delle uova e per le larve non sieno distinguibili da quella di *Motella*.

Questa è tra le poche specie di pesci che maturano nell'inverno, e dal Novembre al Gennaio sono abbondanti le uova alla superficie del golfo; la maturazione accade contemporaneamente per una gran quantità di uova negli ovari, così che ne vengono emesse moltissime in una volta; difatti in vari esemplari maturi ho trovato tutta la porzione centrale degli ovari e l'ovidotto comune zeppi di uova completamente mature e libere, che una leggera pressione faceva venir fuori. Spesso nelle uova appena emesse vi sono tre o quattro gocce oleose; ma ben presto esse confluiscono in una; la presenza di più gocce nei primi stadi non ha per me, come anche per AGASSIZ e WHITMAN (2), niente a che fare con la regolarità dello sviluppo, contrariamente a quanto dice il BROOK (2).

La larva di *Motella* è facilmente riconoscibile, per la sua piccolezza. Il pigmento, esclusivamente nero, si mostra nell'embrione poco dopo della chiusura del blastoporo in due serie dorsali di cellule rotonde disposte con una certa regolarità, un paio per ogni segmento. Quando la larva esce dall'uovo, al 4° giorno d'incubazione (Gennaio), il pigmento è raccolto principalmente nelle pareti dorsali della cavità del corpo, e in due macchie dorsalmente e ventralmente nella regione codale; la pinna primordiale che comincia dietro al cervello medio, è immacolata; come negli altri Gadoidi l'intestino, di grosso calibro si termina bruscamente in mezzo al lembo ventrale della pinna. Nei giorni successivi, la porzione cefalica e l'addominale divengono relativamente molto grosse, l'apertura boccale, che si forma è immensa: la porzione codale resta piccola e sottile; il pigmento aumenta considerevolmente nella cavità del corpo, in modo da mascherare in parte gli organi interni che si vanno formando; nella larva di 4—5 giorni si comincia a stabilire la circolazione, che diviene rapidamente ricca di corpuscoli rossi e non differisce nell'andamento generale dei vasi da quella delle larve di *Labrax* e di altri pesci.

Una descrizione abbastanza diffusa, accompagnata da numerose figure è data da AGASSIZ e WHITMAN (2) dello sviluppo di varie specie affini e della *Motella argentea* (2) a pag. 24—39; inoltre il BROOK descrive e figura alcuni stadi della *Motella mustela*: i caratteri sono molto appariscenti e coincidono con quelli della *Motella tricirrata*.

Stadi larvali di *Motella* ulteriori a quelli figurati da AGASSIZ e WHITMAN nelle fig. 14 e 15 della tavola 13 non si conoscono. Sembra, secondo questi autori, che oltre il 14° e il 15° giorno (cioè dalla schiusa dell' uovo fino al completo assorbimento del vitello) mentre ancora durano le condizioni larvali delle pinne (meno pochi raggi che cominciano a formarsi alla parte inferiore della coda), si formi un pigmento gialliccio diffuso, mentre fino ad allora esiste il solo pigmento nero.

Io aggiungerò, solo a titolo di notizia, che nel golfo non molto di rado si pescano alla superficie delle piccole Motelle, lunghe circa 4—6 mm, che sono già simili alle adulte per le pinne e i barbigli, le quali hanno un corpo allungato e sottile e un colorito totalmente argenteo. Queste furono descritte da O. G. COSTA col nome di *Brosmius exiguus*, riconosciute poi da EMERY (1) come giovani Motelle. Altre se ne trovano pure eventualmente ancora pelagiche che hanno già il colorito bruno definitivo.

Fierasfer.

Le uova del *Fierasfer acus* sono state descritte e figurate da EMERY (2) nella monografia del genere, come pure le larve in diversi stadi di sviluppo. Esse formano dei gruppi di forma ellissoide, essendo riunite fra loro da un mucoso raddensato trasparentissimo.

Le uova sono ordinariamente ellissoidi (EMERY le dice sferiche) con l'asse maggiore circa 0.90 mm e il minore di 0.75 in media; la goccia oleosa tinta leggermente in giallo ha un diametro di 0.18—0.20. Si trovano nei mesi di Luglio, Agosto e parte di Settembre, secondo dice EMERY e come ho potuto constatare anche io. L'involuppo mucoso si va man mano disfacendo, sicchè spesso verso la fine dello sviluppo, le uova si separano e possono venire allora pescate isolate. Gli embrioni cominciano a schiudere in media verso il 3° giorno, il pigmento bruno-nerastro in cellule molto frastagliate è abbondante nella parte anteriore del corpo e intorno al vitello. Rimando per maggiori ragguagli al libro di EMERY.

Nei disegni delle larve poco dopo sgusciate dati da EMERY si veggono i margini della pinna primordiale dorsalmente e ventralmente seghettati; nel testo non vi è nessuna allusione a questo fatto. La seghettatura è dovuta a speciali cellule epidermiche piriformi, più o meno allungate che con l'estremo ristretto oltrepassano i limiti delle cellule epidermiche ordinarie che le circondano. Queste cellule si ritrovano in varie larve provenienti da uova pelagiche; e le ho già precedentemente notate parlando delle larve dei *Coris*. Esse comprendono una porzione basilare che a fresco si mostra alquanto più rifrangente

delle cellule vicine; la colorazione carminica svela un nucleo rotondeggiante che si tinge più intensamente degli altri nuclei epidermici, circondato dal protoplasma che occupa la porzione basilare ed è terminato verso la parte libera a menisco concavo; tutto il rimanente della cellula è trasparentissimo sul fresco, di rifrangenza quasi identica a quella dell' acqua di mare, e non si tinge con i reattivi coloranti; sembra fatto di una sostanza liquida. Il contorno libero della cellula è tuttavia bene accentuato, giacchè la membrana sottile ha un potere rifrangente discretamente forte. Queste cellule somigliano molto alle cellule mucose che si trovano in gran quantità nei lembi della pinna, sotto alle cellule epidermiche ordinarie e molto probabilmente ne sono una semplice modificazione. In preparati inargentati, spesso si vede all' estremo libero un anello nero che sembra limitare un piccolo foro.

Vi è un altro particolare non osservato da EMERY nella struttura del processo dorsale che poi diventa il vessillo della larva. È interessante notare che non appena l'asse del processo ha raggiunto una certa lunghezza, la massima parte della porzione libera dell' asse, oltre la base, è occupata da un' ansa vascolare, fatta di un vaso relativamente ampio. A formare quest' ansa concorrono due vasi, uno per lato, che staccandosi dall' aorta vanno in direzione quasi perpendicolare all' asse del corpo con decorso alquanto sinuoso, a penetrare nell' asse posteriormente alla base. Il processo dorsale è dunque nel suo primo sviluppo un organo essenzialmente vascolare.

Altre uova molto simili a quelle descritte da EMERY, pure riunite in una massa di muco, furono osservate per la prima volta dal dott. LANG, il quale, fatte sviluppare le uova ne ottenne delle larve in cui pure apparve un flagello dorsale. Io nell' anno seguente ho avuto, dalla pesca di superficie nei mesi da Gennaio a Marzo, alcune uova isolate da cui usciva una larva, che confrontata con i preparati fatti dal dott. LANG, risultò identica ad essi; e spesso intorno alle uova si vedevano tracce dell' inviluppo mucoso. Queste uova sono ellissoidi, l'asse maggiore è di mm 1.43, il minore di 0.89; le dimensioni sono un poco variabili, come pure il rapporto tra i due assi. Il vitello omogeneo contiene una goccia oleosa del diametro di mm 0.234 all' incirca, colorata di un rosso rameo. Come si vede, già per le dimensioni e pel colore della goccia oleosa queste uova si distinguono da quelle del *Fierasfer acus*. La larva che esce dall' ovo è somigliante a quella della specie nominata, ma è lunga circa il doppio (5 mm) ed è meno pigmentata; la differenza massima sta nella lunghezza molto maggiore del corpo, e nello sviluppo relativamente minore che raggiunge il vessillo fino all' epoca dell' assorbimento completo del vitello. Infatti, mentre nelle larve del *F. acus*, al 4° giorno di vita estra-ovarica, il vessillo è lungo quasi quanto tutto il corpo, in queste altre esso non raggiunge la metà della lunghezza totale. Altro carattere differenziale è la mancanza di cellule piriformi sui margini della pinna.

Non sembra improbabile che queste uova appartengano all'altra specie mediterranea del genere, *F. dentatus*.

Le uova descritte da HAECKEL e da E. VAN BENEDEN somigliano moltissimo a quelle del *Fierasfer* e forse sono proprio le stesse.

Ophididae.

Una sola volta ho potuto avere una femmina di *Ophidium barbatum* matura; le uova vengono fuori in una massa galleggiante, tenute assieme da una sostanza mucosa densa e trasparente; esse sono sprovviste di goccia oleosa: il diametro è intorno a 1 mm: spesso sono leggermente ellissoidi. Vi è dunque grande somiglianza tra queste e le uova delle Scorpene; e non è possibile senza conoscere lo sviluppo dell'uno e dell'altro genere, riconoscerne le uova.

Resta dunque dubbio se le masse incontrate alla superficie del mare e descritte come uova di *Scorpaena* sieno effettivamente tali. La forma del corpo della larva disegnata sembra giustificare questa ipotesi, ma è desiderabile che si abbiano elementi più sicuri per pronunziare un giudizio definitivo.

Pleuronectidae.

(Tav. 1, 3 e 4.)

Anche in questa, come nella famiglia dei Gadoidi, si trovano vari tipi di uova, ma sembra che tutte le specie senza eccezione le abbiano galleggianti. Mentre i *Rhombus*, *Rhomboidichthys*, *Arnoglossus* hanno uova provvedute di una goccia oleosa, nelle Sogliole (genere *Solea*) le gocce sono piccole e numerose riunite a gruppetti: in altri, come *Pleuronectes americanus* Walb., *Pseudorhombus melanogaster* Stein (AGASSIZ e WHITMAN [2]). *Pleuronectes flesus* e *Pleuronectes limanda* (HENSEN [1]. PRINCE [2]) non esiste traccia di goccia oleosa. Oltre a questa differenza vi è anche quella della struttura del vitello che è omogeneo in alcune specie, vescicolare in altre. E le differenze delle uova si ritrovano nelle larve che spesso non hanno nessuna affinità apparente.

Solea.

Non ho potuto identificare con sicurezza le uova di nessuna specie: mi sono però accertato dall'esame degli ovarii maturi di tre specie (*S. impar*, *vulgaris*, *Kleinii*) che le uova hanno caratteri generici comuni, i quali, mentre li fanno a prima giunta distinguere

da tutte le altre uova pelagiche, le rendono così somiglianti fra loro che è difficile talvolta riconoscere due specie affini.

La capsula in molte di queste uova presenta chiaramente dei pori-canali fitti su tutta la superficie; in altre essi non sono apparenti: se ciò dipenda da differenze specifiche non sono al caso di decidere. Il micropilo in alcune uova ha una forma molto singolare: l'apertura micropilare, invece di essere un semplice foro, è fatta di tre fenditure convergenti che sembrano il morso d'una sanguisuga. Non posso dire se ciò sia un fatto accidentale o un carattere specifico; propendo però più per l'ultima ipotesi.

Carattere peculiarissimo è la distribuzione delle sostanza grassa oleosa in piccole gocciole riunite a gruppetti più o meno numerosi, i quali sono distribuiti alla superficie del vitello, mutando di posto durante lo sviluppo. Queste gocciolate danno all'uovo guardato ad occhio nudo un' apparenza torbida¹. Il vitello ha una zona esterna vescicolare come quella delle uova di *Mullus*; la quale come in questa specie, si forma pure per involuzione epibolica da uno strato di vescichette vitelline situate, quando l'uovo è emesso, al disotto del germe. Quando il blastoporo vitellino si chiude, anzi alquanto prima, esse formano una zona corticale più stretta di quella delle uova di *Mullus*, ma molto più accentuata.

La posizione dei gruppetti di gocce dipende in parte dai movimenti di queste vescicole, giacchè essi sono situati nel protoplasma corticale che forma un reticolato tra le vescicole vitelline e seguono perciò i movimenti dello strato vescicolare; così, finchè il blastoderma copre solo una parte della sfera vitellina, quasi tutti i gruppetti di gocciolate oleose sono disposti a corona concentricamente al margine del blastoderma, cioè nel margine della zona vescicolare (tav. 1 fig. 32). Però quando comincia a formarsi l'embrione, essi si raccolgono in parte alla faccia ventrale di questo; tale migrazione non mi riesce molto facile a intendere. Il fatto che le gocciolate oleose, malgrado il loro peso specifico minore di quello del vitello, non si raccolgono al polo superiore come accade ordinariamente, dipende dal che esse non sono libere nè possono quindi muoversi secondo le leggi della gravità, essendo mantenute in sito dalle vescicole vitelline. Così pure per la struttura divisa e reticolata dello strato corticale le

¹ Primo a indicarmi queste uova come uova di Pleuronettidi fu il compianto Prof. BENECKE che nel 1855 passò vari mesi nella Stazione Zoologica; qualche tempo dopo ho potuto constatare che esse appartengono al genere *Solea*.

goccioline non confluiscono facilmente formando goccioline più grosse, sebbene ciò accada in parte e lentamente durante il procedere dello sviluppo.

In tutte le specie di simili uova, il pigmento si mostra molto presto e molto abbondante; alquanto prima della chiusura del blastoporo, nell'ampio scudo embrionale, molti cromatoblasti si colorano ai due lati dell'embrione, alcuni in nerastro, altri in giallo: da principio, come d'ordinario, essi sono poco ramificati; il pigmento giallo varia un poco nella tinta, da specie a specie: esso è di un giallo canarino piuttosto vivace a luce incidente, mentre a luce trasmessa si mostra bruno, come ocre bruciata. Ben presto molte cellule colorate dello scudo embrionale si distaccano e migrano alla superficie del vitello, invadendone tanto l'emisfero inferiore quanto il superiore: poco dopo la chiusura del blastoporo tanto il corpo dell'embrione quanto il vitello sono coperti di cellule pigmentate: fra queste predominano in numero ed in dimensione le gialle; le nere sono poco appariscenti, a ramificazioni lunghe e sottili e poco contribuiscono al colorito generale dell'uovo. — Fin qui ho esposti quei caratteri che possono ritenersi comuni al genere, ora è necessario che io descriva separatamente due specie, che, in mancanza di più esatte indicazioni, chiamo **A** e **B**.

A. Diametro dell'uovo mm 1.06, una dozzina di gruppetti di gocce oleose.

Il 28 Gennaio nella pesca di superficie ebbi una certa quantità di queste uova con blastoderma esteso a $\frac{1}{4}$ circa della sfera vitellina, fecondate evidentemente nella notte. Fino alle ore antimeridiane del 31, le uova galleggiavano ancora nei bicchieri pieni di acqua presa direttamente a mare; verso il mezzogiorno esse cominciarono a discendere verso il fondo; tra le 4 e le 5 p. m. uscirono le prime larve. dopo tre giorni e mezzo presso a poco di incubazione. La larva (tav. 3 fig. 4) appena uscita è lunga mm 2.5 circa¹; più della metà del volume è fatta dal vitello, sicchè la larva sembra quasi un'appendice del proprio sacco vitellino; la pinna primordiale è molto angusta, il lembo dorsale comincia alquanto dietro al capo.

¹ Ecco alcune misure nei 4 primi giorni dello sviluppo extra-ovarico.

	10 g.	20 g.	30 g.	40 g.
Lunghezza totale	mm 2.5,	2.9,	3.3,	3.7.
Altezza del corpo, compresa la pinna primordiale,				
dietro l'ano	- 0.4,	0.5,	—	0.9—1.0.
Distanza dal profilo anteriore all'ano	- 1.23,	—	1.5,	1.5.

La pigmentazione non è molto abbondante ma uniformemente distribuita sul capo, sulla pinna, sul sacco vitellino; i eromatoblasti spesso sono contratti e di un giallo carico, talvolta ramificati, e in tal caso il colore diventa un paglierino molto chiaro; le cellule pigmentate in nero sono scarse e appena visibili a piccoli ingrandimenti; l'intestino si termina in un tratto sottilissimo addossato al vitello. 24 ore dopo la larva ha subito notevoli metamorfosi (fig. 5). La modificazione principale che vale a darle un carattere molto diverso, è una compressione laterale e un aumento considerevole dell'altezza (diametro dorso-ventrale) del corpo: confrontando le cifre nella nota della pag. 43 infatti si vede che essa è raddoppiata: ciò si deve specialmente all'espansione della pinna primordiale, come conseguenza della diminuzione di volume della massa vitellina; così il corpo già comincia ad assumere l'aspetto pleuronettiforme. L'epidermide dorsalmente al capo si allontana dalle parti sottostanti, continuando il lembo dorsale della pinna primordiale, ma invece di formare una piega laminare, costituisce un lobo rigonfio che sporge alquanto all'innanzi oltre il profilo del capo; questo rigonfiamento della pinna primordiale sul capo è simile in sostanza a quello che si trova in molte altre larve come *Scorpaena*, *Gadus* ecc., ma ha qui una forma molto caratteristica. Cominciano ad apparire le pettorali come due piccoli lobi a metà circa tra l'occhio e l'ano. In corrispondenza ad esse si vede un leggero rigonfiamento ventrale dell'intestino, che è l'accento del fegato; l'intestino ancora si termina in un tratto sottilissimo al margine della pinna, ora però si è formato grazie alla diminuzione del vitello, un breve lembo pre-anale della pinna medesima. Il pigmento divenuto molto più localizzato, è raccolto principalmente sul dorso e lungo la linea ventrale, e in varie macchie sulla pinna; esso è sempre poco abbondante. Al 3° giorno, s'accentua sempre più il lobo cefalico della pinna primordiale: il profilo anteriore diventa leggermente concavo in corrispondenza del cervello medio. L'intestino acquista un calibro uniforme fino all'estremo. Nella pinna, divenuta un poco più ampia, si formano i tricoraggi, meglio accentuati nella parte posteriore ed all'estremo codale. — Un terzo pigmento appare in piccole cellule qua e là sul capo e sul sacco vitellino: esso è giallo-cromo molto vivace per trasparenza: contemporaneamente le goccioline oleose nel vitello cominciano ad ingiallire.

Nei giorni che seguono immediatamente, le dimensioni della larva aumentano pochissimo, mentre si palesa una maggiore attività

nello sviluppo degli organi. È interessante la formazione di una ansa intestinale presso a poco dove i due terzi anteriori del canale digerente si uniscono al terzo posteriore; il lume intestinale aumenta di molto in quest'ansa, che, apparsa dapprincipio come una piccola ernia, va man mano occupando la massima parte della cavità addominale: al 6^o giorno essa ha un volume maggiore della massa vitellina ancora non assorbita; poco dopo, al 7^o giorno, cominciano a mostrarsi nelle pareti dell'ansa, delle ripiegature tanto longitudinali quanto trasversali. La pigmentazione della larva va a poco a poco cambiando. Il pigmento nero, da principio molto scarso e poco apparente, invade tutto il tronco, la regione codale, meno che l'estremo posteriore, la parte prossimale della pinna primordiale e il peritoneo parietale; le cellule molto ramificate formano una rete intricatissima di fine granulazioni nere che rivestono come di un velo tutto il corpo: a cominciare dal 3^o giorno la larva diventa sempre più scura, acquistando un colorito verdastro che dipende dalla sovrapposizione del pigmento nero al nuovo pigmento giallo che appunto verso quell'epoca, come si è già detto, comincia a mostrarsi in piccole cellule isolate nella regione cefalica. Queste cellule aumentano rapidamente in numero e si estendono su tutto il corpo; questo pigmento è diverso e posteriore ai due primitivi dell'embrione, ed occupa sempre una posizione più profonda nei tessuti. Non so ben vedere quale sia la relazione che ha la sua comparsa e il rapido aumento con l'ingiallimento e l'assorbimento delle goccioline oleose; certo che queste divengono sempre più fortemente colorate, fino al giallo-ranciato, e sono assorbite con maggiore attività al tempo stesso in cui comincia a mostrarsi il terzo pigmento.

Il secondo pigmento primitivo, il giallo, che nell'embrione e nella larva appena uscita dall'uovo, costituisce quasi da solo la pigmentazione, non sembra aumentare per nulla durante l'ulteriore sviluppo, ed ha pochissima parte nella colorazione della larva al 7^o e 9^o giorno di vita libera.

B. L'uovo di quest'altra specie si distingue facilmente da quello della precedente per la dimensione maggiore (d. = 1.23) e per il pigmento giallo più chiaro; inoltre la zona corticale vescicolare è meno appariscente e le goccioline oleose un poco più piccole; a quest'ultimo carattere non deve darsi molto peso. Differenze più salienti si trovano nella larva. Questa, quando esce dall'uovo è più grande, lunga circa 3 mm; il sacco vitellino è più allungato:

il pigmento più abbondante, ed è specialmente caratteristica la pigmentazione della pinna primordiale; sui margini di essa (ventrale e dorsale) sono numerose cellule gialle stivate fra loro, con prolungamenti digitiformi intrecciantisi, le quali formano una linea stretta che si estende fino ad una certa distanza dall' estremo codale: un poco in dentro di questa striscia di cellule gialle, se ne trova, sul lembo della pinna, un' altra fatta di cellule nere stellate, molto più lontane fra loro.

Nello sviluppo successivo questa larva rimane sempre ben distinta dall' altra; non si forma in essa un lobo cefalico della pinna primordiale, sebbene al secondo giorno, aumentando l'ampiezza della pinna, questa si prolunghi fin sul capo dove forma un leggero rigonfiamento: oltre a ciò la larva conserva sempre dimensioni maggiori e una notevole differenza nella pigmentazione. Non vi è sviluppo sovrabbondante di pigmento nero; sulla pinna il pigmento giallo si raccoglie in macchie (cinque, ordinariamente) sui margini, in corrispondenza delle quali sul lembo se ne trovano altre in cui sono frammiste e intrecciate cellule gialle e nere; similmente sul corpo il pigmento si dispone in una serie dorsale di una diecina di macchie stellate elegantissime, fatte di cellule gialle e nere.

Come nella larva **A**, verso il terzo giorno dello sviluppo extra-ovarico, le gocce oleose cominciano ad ingiallire e al tempo stesso appare, principalmente nella regione cefalica, il terzo pigmento giallo di cromo.

Le due specie suddette raggiungono dopo l'assorbimento totale del vitello (7—8 giorni dall' uscita dall' uovo), a un dipresso lo stesso stadio di sviluppo e una lunghezza di 3.4 mm (la specie **A** è sempre alquanto più piccola).

L'apertura boccale orizzontale è piuttosto ampia; la cartilagine di MECKEL è sviluppata bene; nella mascella superiore vi è un sottile stiletto osseo; le cartilagini branchiali sono sviluppate e cominciano a formarsi i denti del rastrello branchiale; delle appendici vascolari non vi è ancora traccia; la membrana branchiostega è già formata e vi si veggono 5—6 sottili raggi; il canale digerente, come ho già accennato, fin dal secondo giorno dello sviluppo extra-ovarico forma un' ansa ritornando su sè stesso in forma della lettera greca α (tav. 3 fig. 5); la parte anteriore (esofago) rimane a sinistra; il lume del canale si ingrandisce molto in quest' ansa che prende l'aspetto di un sacco (fig. 17) e costituisce la parte più voluminosa di tutto il tubo digerente; le pareti presentano picche in varii

sensi che sono il principio delle cripte: quest'ansa morfologicamente corrisponde allo stomaco; anteriormente ed a sinistra di essa vi è il fegato: anteriormente essa è in comunicazione libera con l'esofago (dorsalmente è situata la vescica natatoria), posteriormente si continua in un tratto intestinale slargato, con plicature molto meno accentuate; al punto dove questo comincia, sporge nel suo lume una piega circolare che lo chiude quasi completamente. Quest'ultima porzione dell'intestino si dirige obliquamente indietro, e con calibro uniforme verso il margine della pinna primordiale; ma non vi si apre; ne è invece separata da un accumulo solido di cellule e si termina a cul di sacco; è notevole al fondo di questo cul di sacco, di fronte all'ammasso solido di cellule, al punto dove si formerà l'ano, una sorta di turacciolo che sembra chiudere l'intestino, fatto dalle cellule dell'epitelio in quel punto molto più alte. La vescica urinaria larga ed allungata, addossata all'ultimo tratto dell'intestino, si termina pure essa nel cumulo di cellule suddette. I dotti del pronephros che sboccano in essa sono facilmente visibili sul vivo, specialmente nella specie **B** a causa della pigmentazione meno abbondante; essi incominciano alquanto innanzi alla vescica natatoria, in corrispondenza di due glomeroli, ascendono fin quasi sotto l'otocisti, ritornano poi facendo un'ansa su sè stessi alquanto sinuosamente e accostandosi l'uno all'altro.

Il cuore è relativamente ampio: sono nettamente separate tra loro la porzione ventricolare, l'auricolare, e la bulbare: i seni di CUVIER e i principali vasi sono formati; la circolazione però comincia appena, e solo talvolta ho potuto osservare in larve a questo stadio scarsi corpuscoli sanguigni in movimento, sebbene i pesciolini si mostrassero attivissimi.

Gli occhi sono brillantissimi, d'un colore verde smeraldo con macchie più oscure; le otocisti ampie, i canali semicircolari membranosi sono già accennati ma non completamente formati; non è ancora visibile alcuna ossificazione; le otocisti sono piuttosto rigonfie, sicchè al capo, visto di sopra, danno una forma triangolare: al disopra di esse si vede nella larva **A** un prolungamento conico fatto di cellule dell'epidermide (tav. 3 fig. 6 e): i bocciuoli di senso hanno la disposizione più comune tra le larve pelagiche sul capo, e lungo la linea laterale; questi ultimi sono al numero di 4—5 per lato. La pinna primordiale è ampia e si estende fin sul capo in corrispondenza del cervello medio; nella larva **A** vi è ancora traccia del lobo rigonfio, che è relativamente all'ampiezza della pinna

molto meno accentuato di prima; nella larva **B** il contorno della pinna è quasi diritto.

La pigmentazione è la differenza più apparente tra queste due larve, dopo quella delle dimensioni. Nelle pinne della larva **B** essa è molto meno ricca che non nei primi giorni, ma è sempre caratteristica, per la serie longitudinale di macchie stellate; nella larva **A** invece vi sono solo due macchie stellate sul lembo dorsale, una sul ventrale.

Ho avuto dalla pesca pelagica uno stadio un poco più avanzato; esso misura 5.5 mm; probabilmente appartiene alla specie **A**: non vi è ancora accenno di raggi definitivi delle pinne. Il pigmento è aumentato e forma una zona sulle pinne nella porzione codale corrispondente alle due macchie stellate dello stadio più giovane. Altri esemplari, probabilmente non della stessa specie, ma certamente appartenenti al genere *Solea*, non mostrano alcuna differenza fondamentale da questo; è sempre molto caratteristica la forma appiattita del corpo e il grande sacco stomacale; in alcuni cominciano ad apparire nella porzione inferiore della coda alcuni raggi: la notocorda è incurvata, e sotto di essa sono già formate le cartilagini codali: nel rimanente delle pinne non vi è ancora traccia di raggi, alla base di esse vi è però, lungo il profilo dorsale e ventrale del corpo, una striscia di mesoblasto che si colora fortemente con i liquidi coloranti, e in cui si formeranno le cartilagini interspinose: anzi, nella parte anteriore dell'anale, già si veggono alcune di queste cartilagini formate. La fig. 7 mostra un esemplare alquanto più grande che, per la pigmentazione, sembra appartenere alla stessa specie (**A**). In esso sono formati i raggi in tutte le pinne; la coda è però ancora eterocerca e dorsalmente ad essa non sono ancora ben formati i raggi.

Come si vede in queste giovani Sogliole ancora simmetriche la pinna dorsale non va oltre il vertice del capo; è appunto all'innanzi di essa che passa l'occhio sinistro. Mentre l'occhio compie la sua migrazione, essa si spinge più innanzi come si vede nelle figg. 8 e 9.

Rhombus.

Le fig. 15, 11, 8 della tav. 4 rappresentano tre stadi giovanili successivi del *Rhombus laevis* pescati in superficie nel Marzo 1885; vari altri esemplari dello stadio corrispondente alla fig. 8 e un poco più grandi sono stati pescati intorno alla stessa epoca nell'anno seguente. Come i disegni mostrano chiaramente, anche in questa

specie come nelle Sogliole, la dorsale non acquista anteriormente la sua posizione definitiva se non dopo il passaggio dell'occhio, il quale compie una completa rotazione di 180° girando intorno al margine superiore del capo.

Nel Febbraio e nel Marzo di quest'anno ho trovato delle uova galleggianti (fig. 12) del diametro di mm 1.33, con una goccia oleosa (d. = 0.23). Il pigmento giallo, che si sviluppa abbondantemente sul corpo dell'embrione e sul vitello in grosse cellule stellate, rende l'uovo facilmente riconoscibile. Dall'uovo esce una larva rappresentata dalla fig. 18 nella quale la distribuzione del pigmento è molto caratteristica; ho potuto allevare due larve simili fino al completo assorbimento del vitello e credo molto probabile che esse pure debbano riferirsi, sebbene con una certa riserva, al *Rhombus laevis*. Recentemente WENCKEBACH (2) ha osservato le uova mature di *Rhombus maximus* che sono molto più piccole (d. = 0.75); ciò non diminuisce la probabilità della mia supposizione, giacchè spesso due specie vicine hanno uova di differente grandezza, e serve ad ogni modo a dimostrare che le uova del genere *Rhombus* sono galleggianti e appartengono al tipo a vitello omogeneo e unica goccia oleosa.

Lo stadio rappresentato dalla fig. 8 è stato figurato e descritto da O. G. COSTA (Malacotterigi Sottobr. pag. 5, tav. 39, fig. 2) sotto il nome di *Platessa pavonina*. La pinna dorsale che non oltrepassa l'occhio superiore lo persuase a riferire quel pesciolino al genere *Platessa*; la posizione degli occhi a sinistra è da lui spiegata, con l'ammettere che non sia « rigoroso il trovarsi gli occhi alla destra come d'ordinario si vogliono nel genere *Platessa* ». Soggiunge inoltre: « Egli è vero che esser potrebbe un piccolo di altra specie maggiore ». E fa meraviglia che non si sia deciso a riferirlo al *R. laevis*, quando egli medesimo dà il numero delle vertebre e dei raggi dorsali e anali (v. 36 d. 80 a. 60) che corrispondono esattamente a quelli dati per quest'ultima specie. L'eguaglianza del numero dei raggi dorsali nella larva dov'essi giungono dietro l'occhio e nell'adulto dove la dorsale si prolunga fin sul muso, si spiega per la migrazione della dorsale come si dirà in appresso (v. pag. 53).

Altri generi di Pleuronettidi.

Rhomboidichthys, *Arnoglossus*, *Citharus*, hanno uova galleggianti e tutte sono piccole (0.60—0.70 mm di diametro), a vitello omogeneo e con una sola goccia oleosa; nè si possono distinguere le uova

mature dei diversi generi: non ho potuto operare la fecondazione artificiale in nessuna specie.

Intanto alla superficie del mare si raccolgono in primavera numerose uova che per la dimensione si possono riferire a questi generi; ma nè tra esse nè tra le larve che ne escono ho potuto riconoscere differenze apprezzabili. Esse sono molto caratteristiche e facili a distinguere da altre uova simili, e che hanno a un dipresso lo stesso diametro, come quelle di *Motella* e delle varie specie di Julidi, per il pigmento dell'embrione che a luce trasmessa è di un bellissimo colore roseo-ranciato vivacissimo; questo pigmento si sviluppa tardi nell'embrione, poco prima dello stadio rappresentato dalla fig. 20 (tav. 1), e non è accompagnato da altro pigmento di sorta. La fig. 20 della tav. 4 rappresenta una larva appena uscita dall'uovo; oltre che per la pigmentazione essa è caratteristica per la grandissima trasparenza, per la forma allungata ed esile, per il sacco vitellino molto allungato con la goccia oleosa situata posteriormente e per l'aspetto peculiare dell'epidermide, in cui le cellule hanno, contrariamente al solito, contorni molto accentuati, e le cellule mucose sono molto rifrangenti e sporgenti, così che, guardando la larva di prospetto, i contorni appaiono cosparsi di bitorzoletti; inoltre sulla pinna embrionale si trovano alcune cellule digitiformi, con la base impiantata tra le altre cellule epidermiche, e la porzione ristretta libera, simili a quelle già notate nel *Tierasfer* e nel *Julis*.

Quando il vitello è completamente assorbito (4 o 5 giorni dopo l'uscita dall'uovo) la larva è lunga ca. 3 mm, e non è nell'aspetto generale molto diversa, e il pigmento non ha subito notevole aumento nè cambiamento di posizione; esso è però divenuto più oscuro, talvolta bruciccio. Gli occhi sono pigmentati ed hanno riflessi smeraldini o azzurri; è notevole un bocciuolo di senso situato dorsalmente.

Il canale digerente procede dritto per un lungo tratto, forma poi un'ansa e sbocca sul margine della pinna, con un tratto inclinato ad angolo alla prima direzione; tutto lo spazio compreso tra il margine ventrale, la porzione dritta e l'ansa intestinale è occupato dal fegato che è molto sviluppato; nell'angolo fatto dall'ansa con la porzione dritta anteriore dell'intestino è situata la cistifellea piuttosto ampia, piena di liquido chiaro.

Probabilmente alla stessa specie appartiene lo stadio più sviluppato della fig. 12 (tav. 3). La larva è lunga poco più di 5 mm, trasparentissima; caratterizzata dal flagello posto sul ver-

tice del capo all' estremo anteriore del lembo dorsale della pinna: prescindendo da questo nuovo organo, la larva, come si vede, somiglia in tutto alla più giovane precedentemente descritta; l'apparato digerente presenta l'ansa intestinale, il fegato, la cistifellea, disposti in modo identico; si è inoltre sviluppata ed è molto apparente la vescica natatoria che prima non era visibile; la pinna alquanto più larga è ancora allo stato primordiale; sul dorso si ritrova il bocciuolo di senso allo stesso posto (*b*). Il pigmento forma nella regione codale due macchie, una dorsalmente, l'altra ventralmente, che corrispondono esattamente a quelle della fig. 20 (tav. 4). Questa larva è stata pescata varie volte sia alla superficie, sia a diverse profondità.

Pescando a 50—100 metri di profondità, si ottengono spesso degli stadi più avanzati i quali appartengono certamente al ciclo biologico di una stessa specie o di più specie molto affini; ne ho così avute di 6, 7, 8, 10 fino a 20 mm di lunghezza; l'altezza del corpo cresce con la lunghezza, e i pesciolini divengono sempre più spiccatamente pleuronettiformi; essi sono trasparentissimi quando sono vivi, con poche macchie di pigmento nero e ranciato (o gialliccio) sul ventre e sui margini dorsali e ventrali della regione codale; queste ultime macchie rappresentano sempre le primitive delle giovanissime larve appena sgusciate; esse sono state soltanto allontanate tra loro per l'accrescersi della muscolatura. È difficile avere questi pesciolini vivi e in istato perfetto, stante la loro grande delicatezza.

Nelle larve lunghe 6—7 mm cominciano a formarsi i raggi definitivi della pinna anale e della parte inferiore della coda eterocerca; in quelle un poco più lunghe anche i raggi dorsali cominciano a svilupparsi da dietro in avanti; in relazione col flagello si sviluppa un raggio più lungo degli altri, l'epidermide del flagello forma un lembo lungo il margine posteriore di questo raggio, che così appare slargato e ha l'aspetto di un yatagan. È da notarsi però che questo raggio non occupa relativamente al capo la stessa posizione che occupava il flagello nella larva più giovane; ciò si spiega facilmente ^{1°} perchè il cranio sviluppandosi trasporta più innanzi il flagello, mentre la massa cerebrale apparentemente indietreggia, ^{2°} per la solita migrazione dei raggi dorsali. Spesso innanzi al raggio allungato si vede un piccolo processo cutaneo in corrispondenza del quale si formerà un altro raggio. La presenza di un raggio innanzi al raggio lungo permette di riferire con sicurezza le larve all' *Arnoglossus Grohmanni* (v. fig. 16 e 15 tav. 3).

In tutte queste larve, per la trasparenza dei tessuti è facile vedere gli organi interni, e la disposizione di questi giova non poco a dimostrare l'affinità che vi è tra esse. La vescica natatoria, dorsalmente a cui sono alcune cellule di pigmento nero, stellate, non aumenta di volume col progresso dello sviluppo, o aumenta solo di poco fino a una certa età; così che negli esemplari più grandi essa già si mostra come un organo rudimentale, e il connettivo intorno ad essa diviene più abbondante.

Confrontando ora gli stadi più sviluppati (lung. 15—20 mm), in cui i raggi delle pinne impari sono al completo, e le ventrali già formate sebbene non completamente, con le forme larvali di pleuronettidi già descritte, si vede che essi non coincidono esattamente con nessuna. Somigliano molto alla *Peloria Rueppellii* di Cocco, anzi il raggio anteriore della dorsale prolungato e in parte membranoso mi aveva dapprincipio fatto credere si trattasse appunto di quella; hanno però solo una novantina di raggi dorsali e una settantina di anali, mentre la *Peloria Rueppellii* ne ha 118 e 90, secondo Cocco, 113 e 91 secondo FACCIOIÀ. Inoltre, secondo quest'ultimo autore l'ultimo raggio della ventrale sinistra è nella *P. Rueppellii* prolungato »in un molle filamento« che io non ho trovato in nessuno dei miei esemplari. — Oltre a ciò la pigmentazione è diversa.

Le larve ora descritte possono appartenere soltanto ai generi *Rhomboidichthys* o *Arnoglossus*; non al *Citharus* che ha un numero di raggi dorsali e anali molto minore. Essendo molto probabile che EMERY (7) stia nel vero riferendo la *Peloria Heckeli* Cocco al *Rhomboidichthys podas*, che come è oramai dimostrato è la sola specie mediterranea; ed essendo la forma del corpo della larva che ho descritta molto simile a quelle degli *Arnoglossus*, credo si possa senza molta probabilità di errore, ritenerla come forma giovanile di *Arnoglossus*; nello stesso caso si troverebbero forse tanto la *Peloria Rueppellii*, quanto la *Charybdia rhomboidichthys*, descritta da FACCIOIÀ (1) che con poco felice idea crea nuovi nomi per indicare forme notoriamente larvali. Inoltre la forma descritta da me, per il numero dei raggi delle pinne impari e per il 2° raggio dorsale prolungato, coincide con l'*Arnoglossus Grohmannii* adulto. È in vero possibile che la forma larvale abbia un raggio prolungato destinato a sparire, e che un carattere larvale comune a tutte o ad alcune specie di *Arnoglossus* sia poi conservato nella forma adulta di una sola, ma negli esemplari di 15—20 mm, il raggio prolungato è già ossificato come li altri, ciò che rende poco ammissibile la sua scomparsa; è meno

improbabile che le varie specie abbiano uno stadio comune in cui i raggi non sono ancor formati, ma esiste un flagello molle.

Rimane un' altra forma larvale, la *Bibronia ligulata* Cocco. Io ne ho avuto qualche esemplare, ma non me ne occupo, giacchè vari stadi di essa sono stati ben descritti e figurati da EMERY (6). Devo soltanto correggere una inesattezza. L'autore, studiando le forme tipiche di COCCO, conservate nel Museo zoologico dell' Università di Napoli, è stato indotto in errore da uno scambio dei turaccioli, «su cui sono scritti i nomi delle specie; due anni dopo, non sapendomi persuadere del come EMERY descrivesse sotto il nome di *Peloria Rueppellii*, quella che era senza dubbio la *Bibronia*, volli vedere anche io gli esemplari tipici del Museo e trovai che sul boccaccio dov' era conservata la *Bibronia* v'era il nome di *Peloria Rueppellii*, e viceversa, sicchè nel lavoro di EMERY bisogna cancellare quest' ultimo nome e sostituirvi quello di *Bibronia ligulata*. Quanto alla supposizione dell' EMERY che la *Bibronia* sia lo stadio larvale di una *Plagusia* (*Ammopleurops*, non *Synaptura* come dice erroneamente l'A.), io la credo giusta; il fatto delle pinne verticali confluenti è conclusivo; l'A. è però costretto a riferirla ad una specie forse non ancora conosciuta, giacchè il numero dei raggi delle pinne impari non si accorda con quello dell' *Ammopleurops lacteus* (= *A. pictus* Costa).

Da tutto quel che precede risulta che s'è ancora lontani da una esatta conoscenza delle metamorfosi larvali dei generi *Rhomboidichthys*, *Arnoglossus*, *Citharus*, *Ammopleurops*, di cui i tre primi sono tanto comuni nei nostri mari.

Migrazione della dorsale e dell' occhio.

In tutti i giovani pleuronettidi ha luogo, come in altri pesci, una migrazione della dorsale in avanti. Questo fenomeno non accade per formazione di nuovi raggi, ma per migrazione di quelli già esistenti, come è stato osservato da MALM (2) (pag. 54) e disegnato nelle figure 12 e 13 (tav. 5). MALM non dà però una spiegazione del fatto. La migrazione è dovuta a due cause. 1^o Spostamento della pinna, prodotto, come ha dimostrato SUNDEVALL nell' aringa, dall' accrescimento dei mezzi-coni superiori del sistema muscolare laterale. Da principio, quando si cominciano a formare i raggi e le cartilagini interspinose corrispondenti, non ancora vi sono quei muscoli. A misura che questi si sviluppano, per la direzione dell' accrescimento dei fasci muscolari di ciascun segmento, le cartilagini interspinose sono spinte in avanti; di questo movimento è prova anche la curvatura a concavità anteriore che hanno i sottili processi spinosi delle vertebre nell' adulto. I segmenti muscolari anteriori si spingono fin sul capo; così alcuni raggi che prima erano dorsali vengono a trovarsi situati in corrispondenza del cranio. 2^o Allontanamento dei raggi. Le cartilagini interspinose, che hanno tutte una direzione perpendicolare al tronco, in corrispondenza del cranio

s'inclinano in avanti. Questa inclinazione dipende molto probabilmente da ciò, che le basi delle cartilagini nel migrare innanzi incontrano la superficie del cranio (che sebbene non perfettamente ossificato è già alquanto resistente); la spinta dei muscoli che si accrescono determina quindi un momento di rotazione della cartilagine, onde questa s'inclina alla sua direzione primitiva. È utile notare, in appoggio di questa ipotesi, che tutte le cartilagini interspinose situate sul cranio sono incurvate alla base quasi fossero state trattenute nel loro cammino in avanti; questa curvatura si è formata naturalmente per lo stato di plasticità in cui si trova ancora il giovine tessuto cartilagineo. L'inclinazione delle cartilagini tende sempre ad aumentare, come si vede chiaramente nei disegni di MALM; e non bisogna trascurare che al tempo stesso esse aumentano in lunghezza, onde i raggi corrispondenti vengono ad allontanarsi sempre più l'uno dall'altro.

Inoltre, le cartilagini suddette stanno in sul principio addossate l'una all'altra, ciò si spiega per l'arresto della migrazione cagionato dal cranio; arrestata la più avanzata, quelle che vengono dietro continuano a procedere finchè non trovino l'ostacolo; in seguito con lo svilupparsi dei muscoli interspinosi, le cartilagini pur rimanendo contigue alla base, divengono sempre più divergenti fra loro, ciò aumenta la loro inclinazione in avanti e contribuisce per conseguenza ad estendere la pinna dorsale.

La migrazione dell'occhio nei Pleuronettidi è un fenomeno oramai abbastanza bene conosciuto dopo i vari lavori di STEENSTRUP (1), di MALM (1), di SCHIÖDTE, di AGASSIZ (2), ecc. E nota la divergenza di opinione che per alcun tempo ha esistito su tale argomento. STEENSTRUP sosteneva che l'occhio migrante passa »attraverso« i tessuti del capo; MALM, che esso non attraversa i tessuti, ma gira intorno al margine dorsale. AGASSIZ ha il merito di aver potuto, per una fortunata occasione, facilmente dimostrare che le due opinioni corrispondono egualmente bene alla realtà dei fatti; dopo di aver osservato su varie specie il processo così come lo descriveva MALM, egli potette constatare che in un'altra specie i fatti davano ragione a STEENSTRUP, in parte almeno, giacchè effettivamente l'occhio attraversava i tessuti. Come già precedentemente ho detto, nel genere *Solea* e nel genere *Rhombus* l'occhio compie una rotazione intorno al margine dorsale; negli altri generi nè a me nè ad altri (EMERY, FACCIOLÀ) è riuscito poter osservare la migrazione dell'occhio. Per quanto riguarda le larve che ho dubitativamente attribuite al gen. *Arnoglossus*, la posizione che occupa la dorsale quando la larva è ancora perfettamente simmetrica (tav. 3 fig. 16 e 18) fa supporre che la migrazione si compia attraverso i tessuti; lo stesso suppone EMERY per la *Bibronia ligulata*. Potrebbe darsi che questo modo di compiersi del fenomeno sia comune a quelle specie che hanno larve trasparenti [cf. AGASSIZ (2)] le quali pare raggiungano maggiori dimensioni prima della metamorfosi.

A questo proposito giova notare che probabilmente la diversa epoca in cui nell'ontogenesi di ciascuna specie (o genere) si compie la migrazione dell'occhio, indica che le varie specie (o generi) sono diventate asimmetriche in epoche più o meno lontane dalla presente. Confrontando una *Solea*, un *Rhombus* o un *Arnoglossus* nell'epoca in cui si compie la migrazione dell'occhio, si vede che la prima è a uno stadio di sviluppo inferiore ed ha dimensioni molto minori del secondo e questo è nelle stesse condizioni rispetto al terzo. Ciò che dà maggiore interesse al fatto, si è che nelle Sogliole adulte si trovano nella regione cefalica del lato cieco delle produzioni cutanee e un gran numero di

organi di senso¹; strutture che si sono sviluppate solo secondariamente e al certo in relazione con l'abitudine del pesce di starsene sopra un lato. Nei *Rhombus* e negli *Arnoglossus* e in altri generi ancora mancano assolutamente tali organi. Se a questa differenza si aggiunge quella importantissima del prolungamento asimmetrico della cavità del corpo nelle Sogliole, pare sempre più verosimile che queste sieno dei Pleuronettidi molto più antichi degli altri, e la ipotesi trova una conferma nell'ontogenia. Similmente degli studi anatomici accurati negli altri generi dimostreranno forse giusta l'opinione che la differenza nell'epoca in cui accade la metamorfosi rappresenta la differenza tra le epoche in cui i vari generi divennero pleuronettiformi.

Clupeidae.

(Tav. 1 e 3.)

Da molto tempo sono conosciute le uova dell'aringa, e vari osservatori si sono occupati dello sviluppo di quella specie; KUPFFER tra gli altri ne ha fatto oggetto di un esteso lavoro. Se da noi l'aringa deponga le uova e si riproduca, non so; certamente essa non è, come oggetto di pesca, di molta importanza nel Mediterraneo. Sono invece abbondantissime alcune specie affini, soprattutto la *Clupea pilchardus* (la comune sardina), e l'*Engraulis encrasicolus* (l'acciuga o alice); meno abbondanti sono la *Clupea alosa* e *finta* (alosa), ecc. Tre specie di uova pelagiche s'incontrano abbondanti nel golfo, le quali certamente appartengono a Clupeidi. Una di questa è oramai conosciuta (*Engraulis*); le altre due sono certamente di *Clupea* ma non posso dirne con sicurezza la specie. Queste due sono molto simili tra loro ed hanno inoltre caratteri comuni a quelle di altre specie di Clupeidi, già descritte da altri, le quali tutte però non sono galleggianti. Io le indico provvisoriamente con **A** e **B**.

La specie **A** (già da me descritta e attribuita dubitativamente alla *Clupea pilchardus*) è comunissima nell'inverno². Queste uova sono sferiche, il diametro oscilla tra mm 1.50—1.70; lo spazio tra la capsula ed il vitello è molto ampio; la sfera vitellina che ha un diametro di mm 0,80—90, è tangente alla capsula nel punto dove questa affiora sull'acqua, in essa vi è una goccia oleosa del diametro di mm 0.16 ca., scolorata. La capsula è sottile, non perforata da pori-canali, ma solo dal micropilo; osservata in sezione ottica essa si vede come un cerchio brillante colorato in azzurro, o

¹ RAFFAELE, Papille e organi di senso cutanei nei Pleuronettidi del genere *Solea*. in: Riv. Ital. Sc. N. Napoli. Anno 2. 1886. pag. I—III.

² In HENSEN **2**) trovo notato come Couch (Fishes of British Island IV pag. 81) parli delle uova della *Cl. pilchardus* dicendole galleggianti.

in verde o in rosso pel fenomeno ottico delle lamine sottili; il colore varia secondo piccole differenze di spessore.

Il vitello è trasparentissimo, tutto formato di grosse vescicole, che essendo stivate fra loro assumono forme irregolarmente poliedriche; le superficie di contatto, rifrangendo diversamente la luce, hanno l'aspetto di tante spaccature in un globo di cristallo massiccio.

L'incubazione dura 4 o 5 giorni (temperatura 9—12° C.). La larva (tav. 3 fig. 21) appena esce dalla capsula è a uno stadio di sviluppo molto poco inoltrato (non ancora cavità della faringe né apertura boccale), trasparentissima, sottile, leggermente incurvata ad S.

Il vitello ha forma ellissoide, la goccia è situata all'estremo posteriore. Il pigmento è scarsissimo, nero, in piccole cellule sul capo e lungo tutto il tronco, disposte con una certa regolarità, una per ogni lato dorsalmente a ciascun segmento.

L'intestino, molto sottile, con lume angustissimo, procede dritto fino a poca distanza dall'estremo codale; quivi si continua con un tratto ancora più assottigliato che fa un angolo ottuso col primo, fino al margine della pinna. La notocorda è piuttosto ampia, fatta di segmenti posti in una serie sola, separati da setti discoidali sottili perpendicolari all'asse, e disposti ad egual distanza fra loro; solo la porzione posteriore della corda ritiene ancora il carattere embrionale ed è fatta di fibre molto stivate, tra le quali cominciano a mostrarsi le vacuole che poi formeranno i segmenti come nella porzione anteriore. La pinna primordiale dorsalmente comincia alquanto indietro al capo; i suoi margini sono paralleli all'asse del corpo.

Le uova della specie **B** sono assai poco dissimili da quelle della specie **A**, esse sono un poco più piccole (d. 1.20—1.40); ma l'ampiezza della capsula, specialmente in queste uova dove si forma un grande spazio tra quella ed il vitello, è molto variabile in una stessa specie e quindi un carattere distintivo poco attendibile. La goccia oleosa è più piccola (0.121) ordinariamente colorata in giallo più o meno carico. Le uova sono molto leggere, cosicchè spesso emergono un poco dall'acqua. Inoltre l'embrione e anche, sebbene a un grado minore, il vitello nutritivo, hanno una leggera tinta ambracea o meglio affumata che manca assolutamente nella specie **A**. Le uova **B** si trovano in estate e in autunno, non scarse, ma molto meno abbondanti delle **A**; passano molti giorni in cui con la pesca

pelagica non s'incontra alcun uovo della prima specie, mentre quando compariscono quelle della seconda, quasi ogni giorno se ne raccolgono parecchie.

Il periodo d'incubazione delle uova **B** è più breve, probabilmente soltanto a causa della temperatura molto più alta dipendente dalla stagione. La larva (fig. 14) quando esce dalla capsula è per l'aspetto e per lo stadio dello sviluppo molto somigliante alla precedente: ma se ne distingue a prima giunta per la posizione della goccia oleosa che, invece di essere posteriore, occupa un posto mediano alla superficie distale del vitello.

L'uovo di *Engraulis* è molto diverso: esso ha una forma ellissoide allungata, unica per quanto io sappia tra le uova pelagiche di Teleostei. Asse maggiore 1.15—1.25, minore 0.5—0.55.

La struttura del vitello e la capsula sottile e priva di poricani sono caratteri comuni con le uova degli altri Clupeidi testè descritti.

La larva da poco liberatasi dell'involuppo dell'uovo è caratteristica per il vitello che si prolunga molto posteriormente; meno che per questo carattere, per la mancanza della goccia oleosa, e per le dimensioni che sono alquanto minori, essa ha un aspetto tale di affinità con le due specie precedenti che si palesa anche ad un occhio non abituato; e questa somiglianza si ritrova nei particolari di struttura.

Lo sviluppo extra-ovarico delle tre specie ora dette è molto simile, sto per dire identico; ciò non arreca meraviglia se si considera le differenze minime che esistono nella forma del corpo e nella disposizione e struttura degli organi negli animali adulti. Vi è anche una grandissima somiglianza con le larve di altri Clupeidi, si della aringa, come dell'*Alosa sapidissima*¹ [RICE (2)], la differenza sta nelle dimensioni e nello stadio più o meno avanzato di sviluppo in cui gli embrioni escono dall'uovo. L'aringa, ad esempio, schiude con gli occhi già opachi e risplendenti e ad un tale stadio che le larve delle due specie **A** e **B** e dell'*Engraulis* raggiungono solo dopo 7 o 8 giorni di vita extra-ovarica.

¹ Qui, come già feci altrove (RAFFAELE [1]), debbo notare che l'uovo galleggiante descritto da AGASSIZ e WHITMAN (2) è probabilmente di un Clupeide; certamente non è verosimile sia di *Osmerus mordax* come credono gli Autori, giacchè CUNNINGHAM (4) ha dimostrato come l'uovo dell'*Osmerus eperlanus* si attacca agli oggetti sommersi quando viene emesso; e RICE (1) ha d'altra parte provato che l'*Osmerus mordax* e l'*O. eperlanus* sono la stessa specie.

Io mi occuperò un poco più diffusamente dell' *Engraulis*; ciò che dirò di questa specie si può in generale riferire alle altre due, e sebbene WENCKEBACH (2) abbia recentemente pubblicato una nota in cui descrive e figura vari stadi dello sviluppo di questa specie, non credo inutile ritornare sullo stesso argomento, giacchè è poco probabile che quel lavoro, scritto in olandese, sia facilmente conosciuto in Italia.

Sulla forma delle uova dell' Alice aveva già quasi un secolo addietro richiamato l'attenzione CAVOLINI.

Ecco come egli si esprime a tal riguardo. »Le [uova ovariche] più imperfette sono quasi rotonde ed hanno un nocciolo annebbiato; altre sono diventate più lunghe ed hanno più opacato il nocciolo; e finalmente le ultime sono diventate bislunghe come un fagiolo e tutte opache, con un contorno solamente trasparente« (p. 31). Infatti l'uovo da principio rotondo, come in tutti i Teleostei, comincia ad allungarsi contemporaneamente o poco dopo la comparsa delle prime granulazioni vitelline che dapprima costituiscono, com' è noto, una zona (nocciolo di CAVOLINI) concentrica alla vescicola germinativa, poi man mano invadono tutto l'uovo rendendolo opaco e di un colore gialliccio chiaro. Dopo ciò i singoli granuli vitellini aumentano di volume a misura che l'uovo cresce, e divengono delle vescicole sferiche. L'uovo maturo è completamente trasparente, e come al solito non si trovano stadii intermedi fra esso e le uova opache; sol che in questo caso, come nelle specie **A** e **B** e come sembra sia in tutti i Clupeidi, le vescicole divengono molto più grosse e trasparenti, ma non si fondono a formare una massa fluida omogenea come nella maggior parte delle uova galleggianti. Le uova dei Clupeidi sembrano dunque ritenere un carattere primitivo nella struttura del loro vitello, il quale si ritrova solo nell' evoluzione di altre uova; fatto su cui ho già insistito in due note preliminari (1 e 2). L'uovo fecondato e in via di segmentazione, come si trova alla superficie del mare, ha una posizione più o meno inclinata; il suo asse maggiore fa cioè con la verticale un angolo più o meno acuto. Il germe si raccoglie sotto al micropilo al polo inferiore ed ha un colore ambraceo piuttosto intenso (tav. 1 fig. 15).

La segmentazione e la formazione del blastoderma si compiono nel modo abituale. Il blastoderma si estende sul vitello uniformemente tutt' intorno; talvolta esso si accresce più rapidamente da una parte, sicchè un piano condotto pel suo margine taglia obliquamente l'asse dell' uovo. Non credo che in questo fatto si debba vedere una

legge generale di accrescimento, ma piuttosto oscillazioni eventuali, giacchè i margini blastodermici s'incontrano per chiudere il blastoporo, presso a poco al polo opposto a quello dov' è cominciata la segmentazione; inoltre non in tutte le uova si trova questa ineguaglianza di accrescimento, o si trova in grado diverso. Così, anche in quest' uovo che per la sua forma si presta singolarmente bene alla soluzione di tal problema, resta dimostrata la verità dell'asserzione di KUPFFER che i margini del blastoderma procedono parallelamente a sè stessi.

Il primo accenno dello scudo embrionale si mostra quando il blastoderma è presso a poco a metà del vitello. L'embrione si sviluppa naturalmente nel senso della maggiore lunghezza dell' uovo; il capo si forma al polo inferiore; quando ancora un buon tratto del vitello è scoperto, sono già formati i diverticoli ottici, un certo numero di segmenti del corpo nella regione mediana del tronco, e già si mostra la vescicola di KUPFFER. Questa persiste alquanto tempo dopo che l'estremo codale si è distaccato dal vitello. La forma dell'uovo ci aiuta a dimostrare ancora che il capo rimane al punto dove si è formato, e che l'allungamento dell'embrione avviene posteriormente, dapprima per concrecenza a spese dell'anello embrionale, poi, esaurito questo, per formazione di nuovi segmenti codali (tav. 1 figg. 34 e 35).

L'incubazione dura 2 o 3 giorni. La larva appena sgusciata (tav. 3 fig. 15) è caratteristica per la massa vitellina molto allungata e assottigliantesi posteriormente. Essa è lunga poco più di 2 mm, trasparentissima, con piccolissime cellule pigmentate in nero, lungo il dorso, appena visibili, come è proprio di tutte le larve di Clupeidi; la notocorda è relativamente ampia, fatta, meno che nel tratto posteriore, di grossi segmenti formati di una sostanza fluida, omogenea, limpidissima, separati l'uno dall'altro da sottili tramezzi discoidali che partono dalle pareti della capsula. I segmenti, nella parte anteriore, sono messi l'uno dietro all'altro in colonna, tanto da mentire una disposizione metamerica; simile disposizione hanno i segmenti posteriori che si vanno formando nei giorni seguenti dello sviluppo estra-ovarico; i segmenti di mezzo sono per lo più conformati a cuneo; ciascuno si adatta nello spazio lasciato tra il precedente e il seguente, così che ne risulta una doppia serie longitudinale. Questa struttura e l'ampiezza della corda dorsale non sono abituali tra le larve di altri Teleostei e costituiscono un carattere distintivo sebbene non esclusivo delle larve dei Clupeidi.

L'intestino sottilissimo e dritto si prolunga fino a poca distanza dall' estremo codale, e termina con una porzione sottilissima al margine ventrale della pinna. Nella porzione anteriore esso è chiuso; la larva, molto poco avanzata nello sviluppo, non ha ancora apertura boccale nè cavità faringea. Dell' apparecchio circolatorio tutto quello che è visibile, come nella maggior parte delle larve pelagiche, è il cuore nella sua posizione embrionale, con la porzione venosa situata anteriormente e sotto l'occhio sinistro, con la porzione bulbare posteriore e mediana la quale si continua in 2 tronchi trasversali che sono il primo paio di archi aortici, e si rivolgono indietro ravvicinandosi e riunendosi dopo un certo tratto per formare l'aorta addominale che procede sotto la notocorda fin presso all' estremo codale; qui come al solito essa sbocca nella vena codale che è molto breve, stante la situazione dell' ano; e si continua in una vena sotto-intestinale che da principio è anche breve, ma aumenta a misura che il vitello viene assorbito e a poco a poco si delimita sempre più nella parte anteriore.

Non vi è nessuna traccia di corpuscoli sanguigni, nè se ne formano anche dopo il completo assorbimento del vitello. Questa tarda comparsa degli elementi del sangue si ritrova in tutti i Clupeidi, a quanto risulta dalle osservazioni mie e di altri; il fatto però non è punto eccezionale tra le larve delle uova galleggianti, anzi è questa forse la condizione più comune; e se KUPFFER (1) se ne maravigliava tanto, ciò prova la scarsezza di notizie sullo sviluppo dei Teleostei all' epoca del suo lavoro. D'altronde KUPFFER non era primo a notar la cosa, e parecchi anni addietro SUNDEVALL l'aveva già fatto.

Lo sviluppo della larva, nei primi due giorni, consiste, come al solito, principalmente in un notevole allungamento del corpo, dovuto in massima parte alla formazione dei segmenti posteriori della notocorda. Una trentina d'ore dopo l'uscita dall' uovo, la larva è lunga mm 3.6; rimane solo un piccolissimo tratto della notocorda fatta ancora di fibre stivate. È già formata l'apertura boccale in forma di un foro romboidale, e dietro di essa si vede già ben distinto l'accento dei quattro archi branchiali; il cuore ha già compiuta la sua rotazione e l'estremo venoso si apre direttamente indietro sulla linea mediana (fig. 19).

Verso il 4^o o il 5^o giorno il vitello è completamente esaurito; la larva è aumentata di poco in lunghezza: essa ha però acquistato gli organi principali; così sono formati (fig. 24) lo scheletro bran-

chiale, le cartilagini di MECKEL, le cartilagini basali del cranio. Gli occhi sono opachi e risplendenti per il tapetum coroidale di cristallini iridescenti; le otocisti, che nel primo giorno erano piccole, situate alquanto lontane dagli occhi, e non prominenti, ora si sono molto ingrossate; per ciò e per l'ingrandirsi dei globi oculari, la distanza fra gli uni e le altre è diminuita di molto; esse sono relativamente al capo molto sviluppate, come si vede nella fig. 23; dietro di esse il corpo si restringe bruscamente e a poca distanza s'impiantano le piccole pettorali. Anche l'apparato digerente si è trasformato: l'esofago si continua dritto e sottile fino a poco oltre la metà dell'intero tubo; l'altra metà ha un calibro molto maggiore e si continua dritta fino all'ano; il punto dove comincia la porzione ampia è quello dove si svilupperanno in seguito le appendici piloriche; il fegato lungo sottile si estende ventralmente all'esofago; in questo sono molto visibili i muscoli circolari. Nella porzione slargata post-pilorica, si veggono dei sottili solchi, paralleli fra loro ed equidistanti, che abbracciano tutta la periferia dell'intestino; questi solchi rappresentano probabilmente l'accento di vasi trasversali in corrispondenza dei quali si formerà una valvola spirale; essi sono molto evidenti sugli animali vivi, ma su preparati «in toto» non sono più rintracciabili, forse a causa della contrazione dei tessuti. Un tratto prima dell'ano vi è un restringimento circolare dell'intestino, con introflessione dell'epitelio, come si ritrova in molte larve di teleostei. Dietro la porzione terminale dell'intestino, vi è la vescica urinaria, ma sul vivo è molto difficile vedere i condotti del pronephros che vi sboccano; ciò che si vede dell'apparato urinario è solo un glomerolo situato ventralmente e lateralmente all'aorta. Della vescica natatoria non si vede ancora traccia. Più o meno fino a questo stadio rappresentato dalla fig. 24, tav. 3 riesce mantenere in vita le larve di *Engraulis* e quelle degli altri Clupeidi che come già detto non differiscono da quelle altro che per le dimensioni.

Larve più sviluppate ho potuto raccogliere con la pesca pelagica principalmente alle profondità di 80—100 metri. Ho in tal modo ottenuto una serie abbastanza completa che mostra le trasformazioni che subisce la larva fino a divenire un pesciolino di 2—9 centimetri nel quale facilmente si riconosce un Clupeide.

Di tutte queste larve è però assai difficile dire quali sono di *Engraulis*, quali di una o di un'altra specie di *Clupea*. Infatti, solo tenendo conto del numero delle vertebre, che nell'*Engraulis* è

un poco minore, si possono distinguere i giovani di questa specie. Nel rimanente, io finora non ci so vedere caratteri differenziali soddisfacenti. I caratteri comuni che si ritrovano sempre sono l'ampiezza e la struttura della notocorda: la porzione post-pilorica dell'intestino grossa, in cui vanno sempre più manifestandosi, col crescere della larva, le pieghe trasversali dell'epitelio che danno origine alla valvola spirale: questa era già formata in un pesciolino della lunghezza di 4—5 mm, probabilmente *Engraulis*, giacchè aveva 45 segmenti vertebrali.

Queste pieghe trasversali dell'intestino post-pilorico sono, come già ho notato altra volta (1) e per la loro precoce apparizione e per la loro costanza in tutte le specie della famiglia, almeno negli stadi giovanili, un carattere interessante che dimostra, insieme ad altri fatti organici, la relazione di affinità esistente tra i Clupeidi ed i Ganoidi, su la quale così giustamente insisteva lo STANNIUS. Negli adulti questa struttura è stata descritta per alcuni Clupeidi ed altri generi affini ad essi; io la ho potuto constatare nell'*Engraulis* e nel genere *Clupea* (dove già l'avevano menzionata CUVIER e VALENCIENNES); ma essa ha, relativamente alle dimensioni del tubo digerente, uno sviluppo molto maggiore negli stadi giovanili. Similmente in embrioni di Salmonidi ho incontrato lo stesso organo, sebbene, a quanto so, esso non è mai stato descritto negli adulti. Tutto ciò sembra provare che la valvola spirale è un organo ancestrale che si ritrova nelle forme più antiche del phylum dei Teleostei e tende a sparire o è sparito nella maggior parte di essi.

La fig. 22 rappresenta un giovane Clupeide lungo ca. 8.9 mm. Il corpo è molto assottigliato dietro al capo e all'estremo codale, notevolmente più alto nella regione mediana del tronco; come si vede, la massima parte dell'altezza è fatta dell'ampia notocorda; il pesciolino è cilindraceo, trasparente come cristallo. Le pinne verticali sono in parte sviluppate; nell'anale si veggono gli accenni dei raggi definitivi; la codale è eterocerca, la notocorda giunge ancora fino all'estremo posteriore; nella dorsale già sono formati vari raggi; essi procedono nel loro sviluppo da dietro in avanti; la porzione anteriore della pinna è ancora fatta di una massa mesoblastica indifferenziata; anteriormente essa si continua con un resto della pinna embrionale di cui la parte anteriore è scomparsa; anche posteriormente essa è riunita alla codale da un lembo sottile destinato a scomparire.

La posizione della dorsale è assai diversa da quella che essa occupa nel pesce adulto. Questo fatto, comune a tutti i Clupeidi, è stato osservato da SUNDEVALL il quale descrive nell'aringa la migrazione della pinna in avanti; io non voglio entrare qui in particolari anatomici, ma posso confermare le osservazioni di questo autore.

Com'egli ha dimostrato con sufficiente chiarezza, i processi interspinosi

corrispondenti ai raggi della pinna dorsale sono liberi negli stadi giovanili, tra i muscoli del tronco, e non contraggono aderenze con i processi spinosi delle vertebre; con lo svilupparsi dei mezzi con muscolari dorsali, i processi interspinosi e i raggi corrispondenti vengono lentamente spinti innanzi, così, a misura che aumenta l'altezza del corpo del pesciolino, la dorsale occupa una posizione anteriore alla precedente. Il processo è simile a quello descritto nei Pleuronettidi. Secondo SUNDEVALL le ventrali pure subiscono una migrazione, ma in senso opposto a quella della dorsale. Queste nella larva disegnata dalla fig. 22 non sono ancora formate; ad uno stadio più avanzato (fig. 20) esse si mostrano al punto dove comincia la porzione slargata dell' intestino; sono però spinte indietro dallo svilupparsi dei mezzi con muscolari ventrali i quali sono diretti posteriormente. Così man mano le ventrali e la dorsale raggiungono le posizioni rispettive che hanno nell' adulto.

Fino alla lunghezza di 30 mm e anche più, i giovani Clupeidi si mantengono trasparenti, con poco pigmento nero distribuito in piccole macchiette lungo la cavità addominale ed alla base della pinna anale. Sebbene il corpo sia molto più alto, non ancora la dorsale ha raggiunto la posizione definitiva (fig. 20).

Quando i pesciolini hanno raggiunto la lunghezza di 25—35 mm, comincia a formarsi qua e là lo strato argenteo caratteristico dei Clupeidi. I piccoli di queste dimensioni e un poco più sviluppati sono pescati spesso in abbondanza nel Settembre e nell' Ottobre presso alle coste dalle sottili reti a sacco dette Sciavechielli, e sono comunemente chiamati »cicinielle janculille«, a causa della somiglianza grossolana che hanno per la forma del corpo, per la trasparenza dei tessuti, per la scarsa pigmentazione, col *Latrunculus pellucidus*, un piccolo Gobioide che viene pescato nelle stesse condizioni, con le stesse reti, e al quale a Napoli si dà il nome di »ciciniello verace«.

È difficile con i dati che finora si hanno di stabilire con certezza il tempo necessario alle giovani larve di *Clupea* per raggiungere i vari stadi e per poi divenire adulte; certo che i pesciolini lunghi 30 mm pescati dagli Sciavechielli provengono da uova fecondate entro l'anno; esse appartengono probabilmente alla specie A (*Clupea pilchardus?*) di cui le uova sono abbondanti dal Novembre al Gennaio.

Specie indeterminate.

Sp. N° 1. (Tav. 3 figg. 10, 11 e 13.)

Nel Giugno ho trovato alla superficie alcune uova, molto scarse sempre, che somigliano molto a quelle di *Solea*. Il diametro è di mm 1.4, il vitello ha una zona periferica vescicolare e molte piccole gocce sparse ma non riunite a gruppetti come in quelle descritte

precedentemente. La larva ha la pinna primordiale larga e il pigmento giallastro distribuito come nella specie di *Solea* B. In tutto il suo sviluppo essa mostra una grande somiglianza con quella; in essa pure si forma un sacco stomacale ampio. Probabilmente queste uova appartengono ad un' altra specie del genere.

Sp. N° 2. (Tav. 3 figg. 25—26.)

Diametro di mm 0.75. Il vitello ha una zona periferica vescicolare molto accentuata come quella delle uova di *Callionymus*; vi sono inoltre molte gocce oleose piuttosto grosse. L'embrione ha una certa somiglianza con quello del *Callionymus*; come in questo il pigmento è giallo. Tali uova si trovano in Gennaio, poco numerose.

Sp. N° 3. (Tav. 4.)

Uovo sferico ad una goccia oleosa: diametro mm 1—1.11—1.15, diametro della goccia 0.22—0.30, la goccia è di color giallo d'olio d'ulivo; il vitello è fatto di grosse vescicole in tutta la massa come nelle uova dei Clupeidi. La larva esce dall' uovo dopo 4—5 giorni d'incubazione, poco sviluppata (fig. 13); il sacco vitellino è ellissoide, la goccia è situata a poca distanza dall' estremo posteriore e distalmente. L'intestino termina con una porzione assottigliata sul margine ventrale della pinna embrionale, a una distanza dall' estremo codale eguale a $\frac{1}{3}$ circa della lunghezza del corpo; la pinna primordiale comincia alquanto dietro al capo. La pigmentazione è molto caratteristica. Il corpo è quasi tutto coperto di cellule di pigmento giallo citrino a luce incidente, più oscuro a luce trasmessa; queste cellule sono grosse, allungate nel senso longitudinale e disposte parallelamente alle fibre muscolari dei segmenti del corpo, esse hanno contorni poco accentuati e si anastomizzano fra loro, sicché producono una colorazione gialla diffusa. Vi sono poi cellule con pigmento nero, di forme irregolari con grosse ramificazioni, sparse sui lembi della pinna e sul corpo più superficialmente delle cellule gialle.

Alla superficie dorsale della goccia oleosa sono varie cellule nere stellate a lunghi raggi; alla superficie ventrale sono alcune cellule gialle; sul sacco vitellino soltanto poche cellule nere nella parte posteriore. Nel progresso dello sviluppo extra-ovarico, la larva diventa alquanto spessa, la pigmentazione cambia. Nella fig. 9 che rappresenta una simile larva verso l'ottavo giorno, si vede che la colorazione gialla diffusa è rimasta presso a poco qual' era; le cellule

nera hanno cambiato posizione, e si sono raccolte lungo il dorso, formando una serie longitudinale di macchie equidistanti tra loro. A questo stadio, per la forma del corpo e per la colorazione, questa larva ricorda gli stadi giovanili della *Coryphaena*, ma quest' apparente somiglianza non basta certo per concludere nulla di positivo sulla loro parentela.

Tuttavia se è permesso dai caratteri dell' uovo, dalla posizione slargata dell' intestino, trarre qualche conseguenza riguardo alle affinità, io credo che questa specie deve appartenere ad una famiglia vicina a quella dei Clupeidi.

Sp. N° 4 (*Macrurus?*). (Tav. 5 fig. 7, 7a.)

Uova molto caratteristiche per una struttura peculiare della capsula; questa è molto spessa (0.31 mm) e osservata con un piccolo ingrandimento e di fronte, si mostra formata all' esterno di un mosaico di faccette esagonali concave; risultano quindi dell' incontro degli spigoli a tre a tre degli angoli triedri a facce curve, onde ad occhio nudo la superficie della capsula appare tutta irta di punte. La capsula è trasparentissima; in sezione ottica il suo contorno interno è molto accentuato, mentre i limiti delle faccette esagonali non sono fatti da linee ben definite, sicchè esse sembrano impressioni fatte in una massa omogenea molle che poi si sia solidificata. Il vitello occupa uno spazio un poco minore della capsula; è fatto di grosse vescicole a contorni molto accentuati, vi è una goccia oleosa scolorata del diametro di mm 0.276. Queste uova elegantissime sarebbero per la loro trasparenza quasi invisibili nell' acqua, se la luce, rompendosi negli spigoli della capsula, non li facesse brillare in vari punti. HENSEN (2) ha raccolte uova apparentemente molto simili nell' oceano; egli ne dà una figura (tav. 4 fig. 20) poco buona e una descrizione molto sommaria così che nè dall' una nè dall' altra è possibile stabilire un esatto confronto. Ne ho raccolte in grande abbondanza nei mesi di Gennaio, Febbraio e Marzo, specialmente ad una certa distanza dalla costa e ad una certa profondità (50—100 metri); giacchè esse non sono molto più leggere dell' acqua, e galleggiano per lo più soltanto nei primi momenti dello sviluppo. Contrariamente a quello che accade nella maggior parte delle uova pelagiche, esse non vivono bene nei bicchieri; per quanta cura si possa avere nel cambiar l'acqua frequentemente, esse muoiono in gran quantità. Le larve sono pure così delicate, che sebbene io abbia varie volte avuto notevoli quantità di uova, ho potuto solo

vederne schiudere qualcuna, che nemmeno poi si è sviluppata bene dopo sgusciata. L'embrione e la larva si distinguono per l'assoluta mancanza di pigmento e per la limpidezza cristallina dei tessuti. Quando la larva esce dalla capsula, essa è molto poco sviluppata, ha 17 segmenti addominali, la lunghezza totale è di mm 2.63; il vitello molto voluminoso, ellissoide, eccedente anteriormente il profilo del capo; la goccia oleosa è situata nel mezzo della superficie distale del vitello; l'intestino è angusto, dritto, e termina molto assottigliato; l'ano è alquanto più ravvicinato all'estremo codale che non al profilo anteriore del capo.

Nei primi giorni che seguono la schiusa, la larva si allunga, ma non subisce notevoli cambiamenti, nè si vede traccia di pigmento.

Credo molto probabile che quest'uovo sia di una specie del genere *Macrurus*. O. G. COSTA così descrive le uova ovariche del *M. coelorhynchus*: »le uova hanno figura simile a quelle della gallina. Il loro invoglio esteriore o corion è sormontato da tubercoli ben rilevati e terminati nello estremo superiore da un piccolo rigonfiamento. Essi sono disposti uniformemente intorno ad aje esagonali, standovene uno per ogni lato di questa figura. Cosiffatto rivestimento, abbassandosi negl' intervalli, genera così uno spigolo curvilineo che costituisce i lati dell' esagono«.

La descrizione quantunque, non perfetta, indica chiaramente una struttura molto simile a quella veduta da me; le figure (tav. 39 fig. 6. 7) sono poco soddisfacenti e aiutano molto poco la descrizione. Meno la forma simile a quella di un »uovo di gallina« e i rigonfiamenti che sormontano i tubercoli, non vi è differenza alcuna tra le uova del *Macrurus coelorhynchus* e le uova che ora ho descritte, e quelle differenze possono anche ascriversi allo stadio di sviluppo diverso in cui le uova sono state osservate, giacchè quelle vedute dall'autore citato erano ancora immature, piene di granulazioni vitelline ed opache. Mi sembra d'altra parte poco probabile che un uovo così caratteristico possa essere comune a più generi, e se pure l'uovo veduto da me non appartiene al *M. coelorhynchus*, esso potrebbe essere dell'altra specie nostra del genere. Altro argomento favorevole alla mia identificazione è il numero dei segmenti addominali della larva che è di 17. (Costa attribuisce 16 vertebre alla corrispondente regione del *M. coelorhynchus*.)

Sp. N° 5 (*Lepidopus?*). (Tav. 5.)

Uovo sferico (tav. 5 fig. 5), diametro = 1.60—1.70. capsula alquanto spessa, vitello omogeneo, una goccia oleosa del dia-

metro di mm 0.4, per lo più di color roseo salmone o giallastro nei primi momenti dello sviluppo, ma che in seguito va perdendo la colorazione. Nel principio dello sviluppo queste uova si tengono alla superficie dell'acqua, poi si approfondano; quando l'embrione è sviluppato, uno o due giorni prima della schiusa, le ho pescate sempre a una certa profondità (60—80 metri).

L'accenno dell'embrione in queste uova è molto sottile ed allungato, il capo relativamente molto piccolo; numerosissimi i segmenti del corpo. Il pigmento è esclusivamente nero, le cellule che lo contengono sono molto ramosi, dapprincipio disposte in due linee laterali lungo tutto il corpo dell'embrione; non se ne veggono mai alla superficie del vitello; di buon ora però se ne trovano molte sotto la gocciola oleosa dove formano eleganti ed intricate dendriti che ne occupano tutto l'emisfero inferiore (fig. 5). In seguito il pigmento del corpo si raccoglie sul capo e in quattro grosse macchie ben limitate sul tronco, situate a egual distanza fra loro, due dorsalmente, una ventralmente tra le due, l'altra presso l'estremo codale.

L'incubazione è piuttosto lunga, probabilmente di 7 o 8 giorni; io ho pescato tali uova in Giugno ed in Novembre, e credo che il periodo d'incubazione sia diverso nelle due stagioni.

Anche queste uova come quelle della specie precedente si lasciano difficilmente condurre a termine nei bicchieri. Questo fatto è comune a quanto pare a tutte quelle uova pelagiche che galleggiano solo nel principio dello sviluppo e poi man mano cadono in profondità piuttosto grandi; è probabile che la forte pressione che esse subiscono in quelle profondità sia necessaria al loro benessere e nella mancanza di tale condizione stia la causa della grande mortalità che si verifica quando esse sono tenute in bicchieri. Così anche di queste uova due o tre sole ho veduto schiudere, ed una sola volta ho potuto tenere in vita una larva fino al 4^o o 5^o giorno dalla schiusa. Ciò mi è però bastato per conoscere qualche cosa delle metamorfosi della larva.

L'embrione raggiunge uno stadio di sviluppo abbastanza avanzato, e, prima di uscire, il suo corpo fa più di una volta il giro dell'uovo. Quando la larva vien fuori è lunga ca. mm 6, il vitello è ellissoide, allungato, la gocciola oleosa è situata posteriormente; l'intestino si apre con uno sfintere piuttosto largo immediatamente dietro il vitello: i tre quarti circa della lunghezza sono fatti dalla porzione codale; il numero dei segmenti del corpo oltrepassa 100. Sebbene la bocca non sia ancora aperta sono già

formate la cavità del faringe e gli archi branchiali. Il cuore ha ancora la posizione embrionale, ma i vasi principali sono formati e già si veggono in circolazione cellule per lo più riunite a gruppi, non ancora però corpuscoli rossi.

La pinna primordiale comincia molto indietro, in corrispondenza del 3° o 4° segmento del tronco, e s'innalza gradatamente; anteriormente essa si continua molto bassa, i due lembi della piega sono allontanati e mantenuti distesi da un liquido, in modo da formare una specie di sacco sul capo. Al punto dove la pinna comincia ad innalzarsi vi è in corrispondenza del 3°, 4°, e 5° segmento una piccola gobba, fatta di un ammasso di cellule mesoblastiche.

Le pettorali sono piccolissime. Molto evidenti in questa larva sono i bocciuoli di senso, due specialmente, situati proprio all'estremo anteriore del capo tra i due bottoni olfattori, e uno più grosso nel breve spazio che intercede tra l'occhio e l'otocisti; sul tronco da ciascun lato se ne vedono una dozzina equidistanti tra loro; le cupule che sormontano le cellule centrali cigliate sono molto lunghe e bene appariscenti.

La pigmentazione è molto caratteristica, le cellule di pigmento nero intenso sono distribuite come già ho detto parlando dell'embrione nell'uovo, e come si vede nella figura 17.

In una larva al 4° giorno dall'uscita dell'uovo, la bocca è già formata, e vi sono molti globuli rossi in circolazione. La gobba dorsale si è sviluppata in un flagello allungato, arrotondato e pigmentato in nero all'apice.

Il processo dorsale è apparentemente simile a quello che si forma nelle larve dei *Fierasfer*, ed ha la stessa struttura. Questa larva appartiene evidentemente al ciclo biologico di quella più sviluppata descritta da EMERY (13) tav. 10 fig. 26.

Altre ne ho pescate in Ottobre e in Novembre 1886; qualcuna anche un poco più grande con 8 raggi dorsali sviluppati, di cui l'anteriore prolungato. La presenza del flagello, il numero dei segmenti, la distribuzione del pigmento non lasciano alcun dubbio che queste larve sieno uno stadio più sviluppato di quelle che ho descritte appena uscite dall'uovo; rimane ancora problematica la specie cui esse debbono riferirsi, la soluzione del problema è però molto facilitata dalla conoscenza dell'uovo.

Le epoche dell'anno in cui ho trovato tali uova (Giugno e Novembre) e le larve con vari raggi dorsali (Ottobre e Novembre), e quella in cui fu pescata la larva di EMERY (Febbraio) dimostrano

che esse appartengono ad una specie che ha un periodo di maturità sessuale che va per lo meno dal Giugno al Gennaio.

Se si osservano le uova mature del *Lepidopus caudatus*, non si può fare di meno di riconoscere la loro grande somiglianza con quelle ora descritte; le dimensioni dell' uovo e della gocciola, il colorito rossastro salmone di questa sono caratteri comuni. La stagione in cui gli ovari dei *Lepidopus* si avvicinano a maturità coincide con quella in cui si trovano abbondanti le uova della sp. 5. Inoltre la larva, per il suo aspetto, giustifica la supposizione che essa appartenga al ciclo biologico di quella specie. L'ano, situato molto anteriormente nella larva, sembrerebbe contraddire tale ipotesi, ma l'estendersi della cavità addominale verso dietro, e il retrocedere della posizione dell' ano nel processo dello sviluppo post-embrionale non sono fatti nuovi tra i Teleostei, e se ne ha un esempio comune nelle *Atherinae*.

Sp. N° 6, 7, 8, 9 e 10. (Tav. 5.)

Verso la fine dell' età si trovano alcune uova molto caratteristiche che poi divengono più abbondanti nei mesi di Settembre e Ottobre. Esse si possono attribuire con sicurezza a 5 specie che devono essere molto affini tra loro per la grande somiglianza che hanno le uova e le larve. Caratteri comuni a tutte queste uova sono: 1° la notevole grandezza per cui a prima giunta si distinguono dalle altre uova galleggianti; 2° l'ampio spazio perivitellino (il diametro della sfera vitellina è quasi metà di quello della capsula); 3° la capsula sottile priva di pori-canali, ordinariamente con riflessi iridescenti; 4° la struttura del vitello, totalmente vescicolare. Le differenze tra le varie specie stanno nelle dimensioni, nella presenza e nel numero delle gocce oleose e nello sviluppo che l'embrione raggiunge dentro la capsula. Le indico con i numeri 6, 7, 8, 9 e 10 e rimando per i caratteri distintivi al quadro a pag. 80. È probabile che WENCKEBACH (1) abbia veduto simili uova, ma dalle poche parole che ne dice non si può riconoscerle.

Lo sviluppo è molto simile nelle cinque specie, e tutte per la gran trasparenza dei tessuti si prestano molto bene ad essere studiate sul vivo.

Descrivo qui sommariamente lo sviluppo dell' uovo della specie 6 che è la più abbondante. Sebbene varie figure si riferiscano alla specie No. 7 esse possono valere indifferentemente anche per le altre.

L'uovo ha ordinariamente una sola goccia oleosa; il suo diametro

varia tra 2 mm e 2.5; quello della sfera vitellina tra 1.2 e 1.5; quello della goccia 0.30—0.35. Talvolta vi sono varie gocce, fino a 5 o 6 sempre vicine tra loro, ma credo che questa differenza non abbia valore specifico. Le gocce, per lo più scolorate, sono talvolta leggermente tinte in giallo butirroso (fig. 2).

Le vescicole che formano la massa vitellina vanno diminuendo in dimensione dal centro verso la periferia; al principio dello sviluppo, nello strato superficiale del vitello, si veggono molti piccoli corpuscoli rotondi rifrangenti, che hanno l'apparenza di globuli di grasso, i quali dopo un certo tempo scompaiono.

Le gocce oleose sono molto leggere ed emergono della metà e più dalla superficie del vitello; esse sono circondate da uno spesso strato finamente granuloso di protoplasma corticale; è questo involuppo protoplasmatico che impedisce la confluenza delle gocce che sono a contatto fra loro.

Meno che intorno alle gocce lo strato corticale è quasi invisibile; per conseguenza non si vede sugli oggetti vivi la formazione del periblasto; ma, com'era naturale prevedere, la sua presenza si manifesta nelle sezioni di uova indurite e colorate.

Non ho potuto mai osservare né su questa, né sulle specie affini i primi momenti dello sviluppo, giacché gli stadi più giovani ottenuti dalla pesca superficiale avevano una calotta blastodermica già formata; d'altronde non vi è nessuna ragione di supporre che i processi di segmentazione siano diversi da quelli degli altri Teleostei.

È notevole la cavità di segmentazione molto ampia che si mostra sotto al blastoderma, all'epoca della formazione dell'anello embrionale; e la forte costrizione della sfera vitellina quando il margine del blastoderma s'avvicina o di poco ha oltrepassato l'equatore. Molto evidente ed interessante è il processo di chiusura del blastoporo vitellino in relazione alla formazione della vescicola di KUPFFER. I fatti che ho osservati sono simili a quelli già accennati nello sviluppo dell'*Uranoscopus* (vedi pag. 27).

Poco prima della sua chiusura, il forame vitellino è circondato da un forte ispessimento codale, nel cui mezzo è una fossetta imbutiforme con l'estremo ristretto volto verso il vitello (verso il periblasto) (fig. 3). Poco stante appare innanzi al blastoporo una piccola cavità in forma di storta; il collo della storta si continua nella fossetta imbutiforme; questo canaletto è nettamente visibile (fig. 3a) e l'ho potuto molte volte osservare tanto su queste uova e sulle specie affini, quanto su quelle di *Uranoscopus*: esso ha una durata

molto breve, e si oblitera ben presto; la fossetta imbutiforme rimane allora separata dalla vescicola ventrale (vescicola di KUPFFER) che diventa più grande e più rotonda. Dopo, anche la fossetta sparisce, ma spesso rimane per qualche tempo, ad indicare il punto dove essa si è chiusa, un gruppetto di granulazioni brillanti che sembrano essere uscite dal blastoporo. La vescicola di KUPFFER così formatasi (30 o 40 ore circa dalla fecondazione?) è ancora visibile, sebbene molto ridotta. 24 ore dopo, quando già l'estremo codale è separato dal vitello.

Questi fatti, sebbene osservati in altre specie di pesci ossei, non sono, per quanto so, in nessuna così chiaramente visibili; essi dimostrano la esistenza di un vero canale neurenterico nell'embrione dei Teleostei, e la coincidenza del blastoporo vitellino con l'ano primitivo, e confermano sempre più la giustezza della ipotesi di BALFOUR, oramai quasi generalmente ammessa, che la vescicola Kupfferiana sia l'omologo dell'intestino post-ale degli Elasmobranchi.

Nello stadio seguente, quando ancora è visibile la vescicola di KUPFFER, cioè 24 ore dopo i fenomeni ora descritti, l'embrione è notevolmente sviluppato (fig. 4); esso occupa più di due terzi di un meridiano; l'estremo codale è distaccato per un tratto dal vitello; i segmenti muscolari sono sviluppati lungo tutto il corpo, meno che nella porzione libera della coda; sono formate le vescicole ottiche secondarie, il cristallino e le fossette olfattorie. Le otocisti sono piccole, situate molto indietro, ancora senza traccia di otoliti. Già si mostra uno dei caratteri notevoli dell'embrione, cioè il seno romboidale molto ampio; la cavità del cranio in corrispondenza di esso è molto sviluppata; nei due cordoni del midollo allungato già si accennano alcuni dei segmenti che raggiungeranno il numero di sei, molto bene accentuati, per poi sparire dopo qualche tempo¹ (fig. 8). Si vede ancora a quest'epoca una borsa situata ventralmente e che è in comunicazione con l'esofago, di cui il lume anteriormente è già formato, sebbene ancora non vi sia traccia della cavità del faringe. Questa «borsa stomacale» (la chiamo così provvisoriamente per indicarne la posizione, giacché finora ne ignoro il vero significato morfologico) è un organo che non ho mai veduto in nessuno altro

¹ Di questi segmenti già da molto tempo conosciuti, tratta abbastanza estesamente uno scritto del KUPFFER: Primäre Metamerie des Neuralrohrs der Vertebraten. in: Sitz.-Ber. Akad. München. 15. Bd. 1885, pag. 469.

embrione di Teleostei, ed è comune a tutte queste varie specie affini. Essa è una formazione ipoblastica, e le sezioni la dimostrano un semplice slargamento del tratto intestinale; le sue pareti sono fatte da uno strato di cellule prismatiche schiacciate, notevolmente più grosse di quelle delle rimanenti regioni del canale; la cavità è ripiena di un liquido che mantiene distesa la borsa; talvolta, sebbene non frequentemente, per diminuzione del liquido, questa si affloscia e si ripiega su sè stessa. Questa borsa cresce rapidamente in dimensioni, diviene veramente enorme (fig. 16), e si conserva fino all'epoca della schiusa. Appena la larva esce dall'ovo, essa non è più visibile sul vivo; ciò non dipende dalla sua scomparsa, ma dal cambiamento di forma che subisce; infatti essa si distende e si schiaccia nel senso dorso-ventrale come si vede nelle sezioni (figg. 11 e 12) e nella fig. 22 che è una ricostruzione di una serie di tagli trasversali.

Non mi estendo ad altri particolari, quantunque in molti punti lo sviluppo sia interessante, e per le sue peculiarità, e per l'evidenza con cui si presentano molti fatti comuni allo sviluppo degli altri Teleostei; ma la natura del presente lavoro non mi consente dilungarmi nella parte embriologica; spero di potere fra non molto, dare maggiori ragguagli al proposito.

La larva che esce da queste uova verso il 5^o o il 6^o giorno d'incubazione è sottile ed allungata, a corpo molto compresso, a tessuti trasparentissimi mancanti affatto di pigmento.

Il vitello è molto allungato e va decrescendo da avanti in dietro; la goccia (o le gocce) è anteriore; innanzi ad essa lo spesso strato corticale forma una cappa molto rifrangente. L'intestino è sottile, termina posteriormente senza apertura anale, nel lembo della pinna primordiale, poco discosto dal tronco, in un piccolo ammasso di cellule; sul vivo non si vedono ordinariamente i condotti del pronefros, nè la vescica urinaria; questa realmente non esiste, quelli sono già formati, come dimostrano le sezioni.

La pinna primordiale è poco ampia e giunge fin dietro al seno romboidale. È notevole in questa larva la mancanza di una linea accentuata tra i margini dei segmenti muscolari e i lembi della pinna; ciò a causa della compressione del corpo, e della forma particolare dei segmenti che vanno gradatamente diminuendo di spessore dal mezzo verso i margini dorsale e ventrale.

Come si può vedere paragonando tra loro le figure semi-schematiche della tav. 5 (figg. 18—21) la massa muscolare ha in queste larve, rispetto agli organi

centrali asse nervoso, notocorda, mesenteron) una posizione alquanto peculiare. Se si osserva una sezione trasversale del tronco di una larva del tipo comune, per esempio di un *Labrax* (fig. 21), si vede che i muscoli formano, come è noto, da ciascun lato un sistema di coni ad apice anteriore, strettamente addossati alle parti centrali; così che l'asse nervoso si trova incuneato tra i due mezzi coni dorsali di ciascun lato; tra i muscoli e l'epidermide è uno spazio piuttosto ampio occupato dal così detto tessuto di secrezione (EMERY loc. cit. a pag. 37). Così pure anteriormente, nella regione del midollo allungato, su di una sezione fatta a livello delle otocisti, si vede la massa nervosa rivestita intimamente dal cranio membranoso, e tra questo e l'epidermide uno spazio più o meno ampio (talvolta molto sviluppato, formando il sacco cefalico di cui si è detto a proposito dei *Gadus*, *Trigla* ecc.) pure ripieno della stessa sostanza, spazio che è continuazione di quello che si trova lateralmente e dorsalmente nella regione del tronco.

Nella larva di cui ora ci occupiamo, invece, i muscoli formano da ciascun lato una larga fascia schiacciata, a sezione pressochè ellittica, che va restringendosi gradatamente dorsalmente e ventralmente. La separazione tra i semiconi dorsali ed i ventrali non è apprezzabile ed è soltanto indicata dalla presenza del nervo laterale (7, fig. 20). Queste fascie muscolari sono intimamente aderenti all'epidermide, sicchè manca completamente lo spazio sotto-epidermico; dorsalmente i muscoli si prolungano molto oltre l'asse nervoso, per modo che tra esso e i muscoli rimane un grande spazio a sezione triangolare il quale si continua ventralmente alla notocorda separando questa dalla cavità del corpo. Ciò è nella regione del tronco (e della coda); una sezione del capo (fig. 18), fatta allo stesso punto a un dipresso di quella di *Labrax*, mostra che la massa nervosa (midollo allungato) non è aderente al cranio membranoso, ma tra i due rimane un ampio spazio, mentre invece è completamente nullo quello tra il cranio e l'epidermide. Questi spazi (sia nel tronco che nel capo) sono pure ripieni di una sostanza omogenea, fluida, talvolta finamente granulosa nelle sezioni di pezzi induriti; essa è probabilmente identica al tessuto di secrezione sotto-epidermico: e se ciò è, sarà forse necessario ricercare per tale tessuto una origine diversa dalla ectodermica attribuitagli da EMERY.

La pinna verso i margini è stivata di cellule mucose rotonde che la fanno sembrare tutta foracchiata. Il capo della larva è, come già ho accennato, singolare per la grande cavità del seno romboidale; questa, che è una cavità intracranica, non deve confondersi col sacco cefalico formato dalla pinna primordiale in varie larve (*Gadus*, *Trigla* ecc.). Non ancora è aperta la bocca, gli accenni degli archi branchiali non sono bene visibili sul vivo. Il cuore occupa una posizione dorso-ventrale. La notocorda è fatta di una sola serie di segmenti come nei Clupeidi.

Nei primi giorni di vita extra-ovarica i mutamenti di maggior rilievo avvengono nel capo. Quando (al secondo giorno) si apre la bocca, si veggono sui margini delle due mascelle delle protuberanze simmetricamente disposte nei due lati, fatte da cellule stivate fra loro. Queste protuberanze si vanno sempre più sviluppando e danno origine a lunghi denti aguzzi leggermente adunchi, che si

sviluppano rapidamente e escono per un buon tratto fuori dei tessuti. Di questi denti, nel contorno superiore della bocca si sviluppano tre paia: due mediani, uno accanto all' altro, gli altri sui lati; quattro se ne sviluppano in ciascuna branca della mascella inferiore (fig. 15). Questa formidabile armatura boccale che è assolutamente eccezionale tra le larve dei pesci, dà al capo un aspetto stranissimo.

Contemporaneamente allo sviluppo della bocca, si formano il tape-tum coroidale, e 5 o 6 macchie di pigmento nero equidistanti fra loro ventralmente lungo il tronco. Fino al 4^o o 5^o giorno di vita estrao-varica non vi è nessun' altra trasformazione notevole; dopo quest' epoca i pesciolini muoiono; nè ho mai pescato forme rapportabili con sicurezza a stadi più avanzati di questa specie.

Nelle altre specie affini, lo sviluppo procede similmente; le larve che escono dall' uovo differiscono solamente nelle dimensioni e nel numero dei segmenti addominali. Tutte acquistano l'armatura boccale caratteristica, e il pigmento. Quelle della specie 7 si allontanano alquanto dalle altre in ciò che hanno uno sviluppo intra-ovarico più lungo ed escono dall' uovo allo stadio che le altre specie raggiungono dopo qualche giorno di vita libera (fig. 9).

Se ora ci domandiamo a quale famiglia appartengono queste specie che sono molto affini tra loro, si affaccia quasi involontariamente l'idea che esse sieno dei Murenoidi. La forma del corpo, il numero dei segmenti addominali, la forma del capo, ricordano molto quella famiglia.

Ma purtroppo non ho nessun dato sicuro per appoggiare questa ipotesi, e debbo per ora lasciare queste interessantissime larve nell'incognito col quale mi si sono presentate.

L'affinità che si palesa in certi punti, tra queste uova e queste larve e quelle dei Clupeidi, autorizzano a ritenerle non molto lontane da questi; esse sono inoltre da considerarsi appunto per tale affinità, come rappresentanti di forme molto antiche di Teleostei.

Quadro riassuntivo dei caratteri delle uova galleggianti descritte.

d. = diametro dell' uovo, g. = diametro della goccia oleosa, in millimetri.

Nome della specie (in parentesi il nome napoletano).	Dimensioni e caratteri dell' uovo.	Caratteri della larva.	Epoca in cui si trovano le uova in mare ¹ .
<i>Labrax lupus</i> Lac. (Spinola) pag. 14. tav. 1 figg. 1—4; tav. 4 figg. 1, 2 e 6.	d. 1.15—1.16. g. 0.33—0.36. Pigmento dominante giallo vivace in grosse cellule sul corpo dell' embrione e sotto la goccia oleosa.	Sacco vitellino ellissoide. Goccia posteriore. Pigmento abbondante sul corpo; pinna senza pigmento.	Gennaio — Marzo.
<i>Centropristis hepatus</i> Gm. (Perchietella) pag. 19.	d. 0.78. g. 0.145. Pigmento scarso, nero e giallo paglierino.		fine Marzo — Luglio.
<i>Serranus cabrilla</i> L. (cagna) pag. 19. tav. 1 figg. 5. tav. 2 figg. 1 e 3.	d. 0.90. g. 0.15.	Sacco vitellino ellissoide. Goccia oleosa mediana, poco pigmento giallo chiaro, pinna immacolata da principio, poi con due piccole macchie giallicce.	Maggio — Agosto.
<i>Serranus scriba</i> L. (Perchia) pag. 19. tav. 2 figg. 2 e 4.	d. 0.90. g. 0.122.	Somiglia alla precedente; la goccia è situata più innanzi; il pigmento nella pinna dorsale è distribuito in 5 macchie marginali fittamente arborescenti, giallo-bianchicce.	Maggio — Agosto.
<i>Mullus surmuletus</i> L. (Triglia e morze) pag. 20. tav. 1 figg. 6—8; tav. 2 figg. 5—7.	d. 0.93. g. 0.23. Pori-canali della capsula molto appariscenti; zona periferica del vitello vescicolare che si estende sul vitello centrale di pari passo col blastoderma.	Sacco vitellino che si prolunga molto innanzi al capo; goccia anteriore; pigmento esclusivamente nero.	Maggio — Agosto.
<i>Mullus barbatus</i> L. (Triglia e limmo o e Paranza) pag. 22.	Uova più piccole ma in tutto simili alle precedenti.	Più piccole ma simili alle precedenti.	Maggio — Agosto.
<i>Sargus Rondoleii</i> C. e V. (Saraco)	d. 1.00 ca. g. 0.18—0.20. Pigmento giallo citrino a	Sacco vitellino ellissoide. Goccia posteriore; 2 gros-	tutta l'Estate.

¹ Le epoche sono quelle in cui sono state pescate le uova in una certa abbondanza per 2 o 3 anni consecutivi; esse non rappresentano probabilmente, in molti casi, con esattezza assoluta il periodo (o i periodi) di riproduzione delle specie; è anzi probabile che la durata della maturità sessuale sia, per talune specie, maggiore della indicata.

Nome della specie (in parentesi il nome napoletano).	Dimensioni e caratteri dell' uovo.	Caratteri della larva.	Epoca in cui si trovano le uova in mare.
pag. 23. tav. 1 figg. 9. tav. 2 figg. 8 e 9. tav. 4 figg. 3, 4 e 5.	luce incidente, nero a luce rifratta.	se macchie di pigmento avanti e dietro a ciascun occhio, altra più piccola sul tronco.	
<i>Box vulgaris</i> C. e V. (Vopa) pag. 23. tav. 1 fig. 10.	d. 0.59. g. 0.2.	Somiglia alla precedente, è meno pigmentata, mancano le 4 grosse macchie sul capo.	tutta l'Estate.
<i>Scorpaena</i> varie specie (Scorfano) pag. 25. tav. 2 figg. 10, 13 e 14.	Uova riunite in masse ovoidi o coniche da un muco trasparente che forma come una nicchia intorno a ciascun uovo. Uovo senza goccia.	Sacco vitellino ovoide, ristretto posteriormente, pinna primordiale prolungatissima innanzi al capo, epidermide spessa, a cellule reticolate.	tutta l'Estate.
<i>Corvina nigra</i> Bl. (Pesce cuovero) pag. 26. tav. 1 figg. 11 e 12; tav. 4 fig. 17.	d. 1.10—1.26. g. 0.30 ca. La goccia oleosa è talvolta leggermente colorata in giallo. L'embrione ha una lieve tinta ambracea. Il pigmento nero e rossastro solo sul corpo e intorno alla goccia.	Pinna embrionale piuttosto ampia. Pigmento abbondante in cellule molto ramosse, nella parte anteriore del corpo e sul sacco vitellino.	tutta l'Estate.
<i>Uranoscopus scaber</i> L. (Lucerna) pag. 27. tav. 1 figg. 13, 14 e 16; tav. 4 figg. 10 e 14.	d. 2 mm ca. Capsula con mosaico esagonale alla superficie esterna. Lo sviluppo dell'embrione raggiunge uno stadio piuttosto avanzato dentro l'uovo e vi è una circolazione vitellina. Pigmento nero e rossastro abbondante.	La larva esce dall' uovo con apertura bocale già formata, con ricca circolazione; il corpo è spesso, rigonfiato anteriormente; il pigmento rosso e nero in cellule dendritiche molto frastagliate; fondo rossastro, macchie stellate nere. Pinna quasi immacolata.	dai primi di Maggio a Settembre.
<i>Trachinus draco</i> L. (Tracena liscia)	— — — —	Larva sconosciuta.	Ovarii maturi in Primavera ed in Està.
<i>Trachinus vipera</i> L. (Tracena arena) pag. 30. tav. 1 figg. 17 e 18; tav. 2 figg. 11 e 12	d. 1.166. Le gocce oleose sono in numero variabile da 4 a 10, talvolta leggermente giallicce, distanti tra loro, alla superficie dell'emisfero superiore dell'uovo. Schiude ad uno stadio piuttosto avanzato. Le ventrali si formano dentro l'uovo. Pigmento nero abbondante sul corpo e su tutto il vitello. Le uova dopo il 40	Larve caratteristiche per le pinne ventrali notevolmente sviluppate, intensamente nere.	Primavera.

Nome della specie (in parentesi il nome napoletano).	Dimensioni e caratteri dell' uovo.	Caratteri della larva.	Epoca in cui si trovano le uova in mare.
<i>Lepidotrigla aspera</i> C. e V. (Capa rognosa) pag. 31. tav. 1 figg. 19 e 20; tav. 2 figg. 15 e 16.	giorno d'incubazione vanno al fondo (del bicchiere) dove continuano a svilupparsi per altri 3 o 4 giorni. d. 1.16. g. 0.21—0.22 (rosea). Cellule di pigmento stellate su tutta la superficie del vitello, distanti fra loro giallastre e nero-violacee.	Pettorali molto sviluppate, elegantemente pigmentate nel margine libero. Tessuti trasparentissimi. Pigmento poco abbondante sul resto del corpo.	Maggio.
<i>Callionymus festivus</i> Bp. (Mazzunelle 'arena) pag. 33. tav. 1 fig. 21; tav. 2 figg. 22 e 23; tav. 4 fig. 7.	d. 0.56—0.60, capsula piuttosto spessa; non vi è goccia oleosa; zona periferica del vitello vescicolare molto appariscente.	Larva molto piccola; poco sviluppata; esce dall'uovo senza cuore. Pigmento giallo sul corpo e sulla pinna primordiale.	Maggio — Agosto.
<i>Mugil</i> spec. (cefalo) pag. 34. tav. 1 fig. 22; tav. 2 fig. 17.	d. 1 mm ca. g. 0.20.	Larva con pigmento giallo e nero, corpo piuttosto spesso, vitello ellissoide, goccia posteriore.	Estate.
<i>Coris</i> (varie specie) e <i>Iulis</i> pag. 35. tav. 1 fig. 31; tav. 2 figg. 18 e 19.	d. 0.60—0.70. g. 0.16—0.18.	Larva sottile con pigmento scarso, nero, vitello ovoidale ad estremo ristretto anteriore; goccia anteriore; margini della pinna dentellati.	Primavera, Estate.
<i>Gadus minutus</i> L. (Fica) pag. 36. tav. 1 figg. 25; tav. 2 figg. 20 e 21.	d. ca. 1 mm. Manca di gocce oleose. Aspetto grasso, pigmento nero scarsissimo, che si sviluppa molto tardi.	(In tutte le larve di Gaidoidi, quando escono dalla capsula, l'intestino non raggiunge il margine della pinna.) Larva trasparente, quasi priva di pigmento, pinna embrionale continuantesi in un sacco sul capo.	Fine Inverno, Primavera, Estate (rare).
<i>Merluccius vulgaris</i> Flem. (Merluzzo) pag. 37. tav. 1 figg. 28 e 29; tav. 3 fig. 1.	d. 0.94—1.03. g. 0.27. Pigmento nero e giallastro piuttosto abbondante; cellule stellate intorno alla goccia, nere sopra, gialle sotto.		
<i>Motella tricirrata</i> Bl. (Musdea) pag. 37. tav. 1 figg. 26 e 27; tav. 3 figg. 2 e 3.	d. 0.75. g. 0.218. La goccia è spesso colorata in giallo. Il pigmento è esclusivamente nero, comincia a svilupparsi in due serie lon-	Larva piccola, con capo relativamente grosso; molto vivace; pigmento nero abbondante nella parte anteriore del corpo e	Novembre — Febbraio.

Nome della specie (in parentesi il nome napoletano).	Dimensioni e caratteri dell' uovo.	Caratteri della larva.	Epoca in cui si trovano le uova in mare.
<i>Solea</i> sp. A. pag. 43. tav. 1 figg. 32 e 33; tav. 3 figg. 4—9.	gitudinali di cellule sul dorso dell' embrione. d. 1.06. Molti gruppetti di goccioline oleose sparsi alla superficie del vitello, principalmente ai lati ventralmente all' embrione, zona periferica del vitello vescicolare. Pigmento piuttosto abbondante sul corpo e sul vitello, nero e giallo intenso (brunastro per trasparenza).	nelle pareti dell' addome. Larva, dappprincipio molto piccola con voluminoso vitello; al 2° giorno la pinna primordiale diviene molto ampia dando alla larva l'aspetto pleuronetiforme. Si forma nella parte anteriore della pinna primordiale, sul capo, un lobo rigonfio che eccede il profilo del capo. Il pigmento nero aumenta molto, rendendo la larva verso il 4° o 5° giorno molto oscura.	Le sogliole mettono probabilmente le uova durante gran parte dell'anno; molto abbondanti si trovano le uova in mare nell' inverno, nel principio della primavera e in autunno.
<i>Solea</i> sp. B. pag. 45. tav. 3 fig. 17; tav. 4 figg. 16 e 19.	d. 1.23; molto simile al precedente, le goccioline oleose sono un poco più piccole; il pigmento giallo è più chiaro.	Larva più grande della precedente, con pigmentazione abbondante sui margini della pinna primordiale. La larva rimane molto più chiara.	Està.
<i>Rhombus laevis</i> L. (?) pag. 48. tav. 4 figg. 8, 11, 12, 15, 18.	d. 1.33. g. 0.23. Pigmento giallo brunastro abbondante, in grosse cellule stellate su tutto il corpo dell'embrione, e sul vitello.	Larva con ampia pinna primordiale, pigmento giallo abbondante che occupa tutta la parte anteriore del corpo, e una larga zona sulla coda. Cellule di pigmento nero sparse.	Està.
<i>Arnoglossus</i> (?) varie specie e <i>Rhomboidichthys</i> . pag. 49. tav. 1 fig. 30; tav. 3 figg. 12, 16, 18; tav. 4 fig. 20.	d. 0.60—0.70. g. 0.15—0.2. Il pigmento nell' embrione si mostra tardi ed è di color ranciato vivacissimo.	Larva esile, allungata; vitello allungato con goccia posteriore. Margini della pinna primordiale dentellati. Cellule mucose epidermiche molto apparenti. Pigmento scarso.	Febbraio — Aprile.
<i>Citharus linguatula</i> L.	— — — —	Larva sconosciuta.	Ovari maturi in Autunno.
<i>Engraulis encrasi-cholus</i> L. pag. 55. tav. 1 figg. 15, 34 e 35; tav. 3 figg. 15, 19 e 24.	Uova ellissoidi allungate. Asse maggiore 1.10—1.45, minore 0.45—0.66; vitello con grosse vescicole stivate in tutta la massa.	Larva sottile allungata, ano situato molto indietro, vitello molto allungato. Pigmento scarsissimo nero in piccole cellule, notocorda a una serie di segmenti.	Maggio — Settembre.

Nome della specie (in parentesi il nome napoletano).	Dimensioni e caratteri dell' uovo.	Caratteri della larva.	Epoca in cui si trovano le uova in mare.
<i>Clupea pilchardus</i> Walb (?). Sp. A. pag. 55. tav. 1 fig. 23; tav. 3 figg. 21 e 23.	Uova sferiche con grande spazio perivitellino, d. 1.50—1.70, d. della sfera vitellina 0.80—0.90. Una goccia oleosa, d. 0.16; vitello nutritivo vescicolare, in tutta la massa.	Larva esile, vitello ellissoide, goccia posteriore. Somiglia alla precedente nel rimanente.	Settembre — Febbraio.
<i>Clupea</i> sp. B. pag. 56. tav. 1 fig. 24; tav. 3 fig. 14.	Uova molto simili alle precedenti, più piccole; goccia più piccola tinta in gialliccio. L'embrione ha pure una leggera tinta gialliccia.	Larva simile alla precedente. La goccia oleosa occupa una posizione ventrale mediana nel vitello.	Està fino a Autunno.
Specie N° 1 (<i>Solea</i> ?) pag. 63. tav. 3 figg. 10, 11 e 13.	d. 1.4; zona periferica del vitello vescicolare. Molte goccioline oleose sparse. Pigmento giallastro abbondante sparso sull'embrione e sul vitello.	Larva pleuronettiforme con pinna primordiale ampia. Somiglia a una larva di <i>Solea</i> .	Giugno — Agosto.
Specie N° 2 pag. 64; tav. 3 figg. 25 e 26.	d. 0.75; zona periferica del vitello vescicolare molto accentuata, varie gocce oleose (10—20) piuttosto grosse. Pigmento giallo.	— — — —	Gennaio (scarse).
Specie N° 3 pag. 64. tav. 4 figg. 9 e 13.	d. 1.1—1.15. g. 0.22—0.30 (per lo più gialliccia). Vitello nutritivo completamente vescicolare. Pigmento giallo-chiaro e nero.	Larva con cellule gialle disposte sul tronco nel senso delle fibre muscolari dei segmenti. Ano posteriore.	Primavera e principio dell' Està.
Specie N° 4 (<i>Macrurus</i> ?) pag. 65. tav. 5 figg. 7.	Uovo trasparentissimo; capsula dell' uovo molto spessa, esternamente fatta a tuberoletti triedri, risultanti dall' incontro di faccette esagonali concave. Vitello con grosse vescicole; d. 1.62; spessore della capsula 0.31, goccia oleosa unica, d. 0.276.	— — — —	Gennaio — Marzo.
Specie N° 5 (<i>Lepidopus</i> ?) pag. 66. tav. 5 figg. 5, 6, 10, 17.	d. 1.60—1.70. g. 0.4 (rosea). Incubazione lunga. Pigmento nero, dapprincipio in due linee laterali lungo tutto il corpo, poi concentrato in 4 grosse macchie equidistanti fra loro sul tronco e sulla coda.	Larva lunga a molti segmenti (più di 100). Ano anteriore. Si sviluppa un flagello dorsale al secondo giorno di vita extra-ovarica.	Giugno—Novembre.

Nome della specie (in parentesi il nome napoletano).	Dimensioni e caratteri dell' uovo.	Caratteri della larva.	Epoca in cui si trovano le uova in mare.
Specie N° 6 pag. 69. tav. 5 fig. 2.	Spazio perivitellino molto ampio; d. poco più di 2 mm : d. della sfera vitellina 1.20—1.30; gocce oleose 1 (per lo più) —5. Vitello nutritivo vescicolare. Al 3° giorno di incubazione, si sviluppa una borsa che comunica con l'esofago e si dilata molto.	Larva molto allungata, compressa; numero di segmenti addominali 72(73?); capo relativamente piccolo; l'intestino non è aperto posteriormente e si termina nel lembo della pinna e poco discosto dal tronco. Al 2° o 3° giorno di vita extra-ovarica si apre la bocca e si sviluppano dei denti lunghi ed aguzzi nelle due mascelle. Alla stessa epoca si sviluppano 6 grosse macchie di pigmento nero lungo il tronco ventralmente.	Agosto e Novembre.
Specie N° 7 tav. 5 fig. 1, 3, 4, 8, 9, 15, 16.	Simile alla sp. N° 6; d. più di 3 mm; 6—12 gocce, che, quando l'embrione è sviluppato, occupano la parte posteriore del vitello.	La larva raggiunge dimensioni maggiori della precedente e viene fuori con i denti già formati e con le macchie di pigmento. Segmenti addominali 59 (60?).	Agosto e Novembre.
Specie N° 8	Dimensioni della sp. N° 6, spazio perivitellino un poco più angusto. Più di 30 gocce, ordinariamente giallicce, sparse su tutta la superficie distale del vitello.	Larve simili a quelle della Sp. n. 6.	Agosto e Novembre.
Specie N° 9 tav. 5 fig. 13 e 14.	Come la sp. N° 6, un poco più piccole; al didentro della capsula vi è una membrana sottile congiunta alla capsula da filamenti. Quando l'embrione è sviluppato, l'unica goccia occupa una posizione anteriore ed è in forma di lagrima.	Larva simile alla sp. 6, ma molto più piccola; segmenti addominali 66(67?). In essa, quando esce dall'uovo, sono ancora visibili i segmenti del midollo allungato.	Agosto e Novembre.
Specie N° 10	Simili alle precedenti; d. 2.7. Manca la goccia oleosa.	Larva simile alla sp. N° 6. Segmenti addominali 44 (45?).	Agosto e Novembre.

Spiegazione delle figure.

Tav. 1.

Le figure 1, 2, 4, 6 e 24 sono disegnate guardando le uova in un piano verticale, tutte le altre, guardandole in un piano orizzontale. Tutte le figure sono ingrandite 30 volte, eccettuate le figg. 18, 21, 30 e 31 che sono ingrandite maggiormente; le dimensioni alla stessa scala delle altre sono date rispettivamente dalle figg. 17, 21a, 30a e 31a.

Fig. 1—4. *Labrax lupus*. *p* Corpo protoplasmatico espulsivo (?); le cellule di pigmento sono nere e gialle (brunastre per trasparenza).

- 5. *Serranus cabrilla*.

- 6—8. *Mullus surmuletus*. *z. f.* Zona vescicolare del vitello.

- 9. *Sargus* sp. (?) Pigmento giallo (nero a luce trasmessa).

- 10. *Box vulgaris*.

- 11, 12. *Corvina nigra* (?). Goccia oleosa gialliccia, pigmento nero e rancio.

- 13. *Uranoscopus scaber*, poco prima della chiusura del blastoporo β . *v. k.* vescicola di KUPFFER.

- 14. - - - più sviluppato. *r* parte del reticolato esagonale che copre la superficie esterna della capsula.

- 15. *Engraulis encrasicolus*. *Bl.* calotta blastodermica.

- 16. *Uranoscopus scaber*. *V.* vaso vitellino in via di sviluppo. *p.* accenno delle pettorali.

- 17, 18. *Trachinus vipera*.

- 19, 20. *Lepidotrigla aspera*. Pigmento nero-violaceo e giallo (giallo bruno per trasparenza), goccia gialliccia o incolore.

- 21. *Callionymus* sp. *z. f.* Zona vescicolare del vitello.

- 22. *Mugil capito* (?). Pigmento nero e gialliccio (brunastro per trasparenza).

- 23. *Clupea pilchardus*.

- 24. *Clupea* sp. Goccia oleosa gialliccia, corpo dell'embrione ambraceo.

- 25. *Gadus minutus*.

- 26, 27. *Motella tricirrata*.

- 28, 29. *Merluccius vulgaris*. Pigmento nero e giallo.

- 30. *Arnoglossus* (?). Pigmento rosso-ranciato chiaro.

- 31. *Coris*.

- 32, 33. *Solea* sp.

- 34, 35. *Engraulis encrasicolus*.

Tav. 2.

Tutte le figure sono ingrandite ca. 30 volte.

Fig. 1. Larva di *Serranus cabrilla*, poco dopo schiusa dall'ovo.

- 2. - - *S. scriba* - - - - -

- 3. - - *S. cabrilla*. 4—5 giorni dopo.

- 4. - - *S. scriba*. - - -

- 5. - - *Mullus surmuletus*, poco dopo schiusa.

- 6. - - - - - 1 giorno dopo.

- 7. - - - - - 6—7 giorni dopo.

- 8. - - *Sargus Rondeletii* (?), poco dopo schiusa.

- Fig. 9. Larva di *Sargus Rondeletii* (?) 4—5 giorni dopo.
 - 10. - - *Scorpaena* sp., poco dopo schiusa.
 - 11. - - *Trachinus vipera* - - -
 - 12. - - - - - 4 giorni dopo.
 - 13. - - *Scorpaena* sp., poco dopo schiusa.
 - 14. - - - - - qualche giorno dopo.
 - 15. - - *Lepidotrigla aspera*, poco dopo schiusa.
 - 16. - - - - - qualche giorno dopo.
 - 17. - - *Mugil* sp., poco dopo schiusa.
 - 18. - - *Coris Giofredi* (?), poco dopo schiusa.
 - 19. - - - - - qualche giorno dopo.
 - 20. - - *Gadus minutus*, poco dopo schiusa.
 - 21. - - - - - qualche giorno dopo.
 - 22. - - *Callionymus* sp., qualche giorno dopo schiusa.
 - 23. - - - - - appena schiusa.

Tav. 3.

Le figure di cui non è indicato l'ingrandimento sono ingrandite ca. 30 volte.

- Fig. 1. *Merluccius vulgaris*, da poco uscito dall' uovo.
 - 2. *Motella tricirrata*, - - - - -
 - 3. - - - - - dopo l'esaurimento del vitello.
 - 4. *Solea* (sp. A.), appena uscita dall' uovo.
 - 5. - - - - - secondo giorno di vita extra-ovarica. *l. c.* lobo cefalico.
a. i. ansa intestinale.
 - 6. *Solea* (sp. A.), 6^o o 7^o - - - - - vista da sopra.
e. processi epidermici in corrispondenza delle otocisti.
 - 7. *Solea* (sp. A.?) a uno stadio molto più avanzato. $\times 16$.
 - 8. - - - - - giovane in cui l'occhio sinistro sta compiendo la sua migrazione. $\times 6$.
 - 9. Capo della precedente, maggiormente ingrandito.
 - 10. Larva della specie N° 1 poco dopo uscita dall' uovo. $\times 20$.
 - 11. - - - - - 4 o 5 giorni dopo. $\times 20$.
 - 12. - - - - - flagellifera di *Arnoglossus* (?). *b.* bocciuolo di senso. *v. n.* vescica natatoria. *c.* cistifellea. $\times 16$.
 - 13. Uovo della specie N° 1.
 - 14. *Clupea* (sp. B.), poco dopo uscita dall' uovo.
 - 15. *Engraulis encrasicolus*, poco dopo uscita dall' uovo.
 - 16. Giovane *Arnoglossus* trasparente, ancora simmetrico. $\times 2$ ca.
 - 17. Parte anteriore di una larva di *Solea* (sp. B.), dopo l'esaurimento del vitello. *a. i.* ansa intestinale.
 - 18. Parte anteriore di un giovane *Arnoglossus Grohmanni* (?). *r'*. primo raggio dorsale non ancora formato. *r''*. secondo raggio dorsale. *m. i.* muscoli interspinosi. *m. c. d.* mezzi coni muscolari dorsali. *v. n.* vescica natatoria. *c.* cistifellea. $\times 16$.
 - 19. *Engraulis encrasicolus*. 2^o o 3^o giorno di vita libera.
 - 20. Giovane Clupeide ancora trasparente, lunga 25 mm. $\times 2$.
 - 21. *Clupea* (sp. A.), poco dopo uscita dall' uovo.
 - 22. Larva di *Clupea* in cui cominciano a formarsi i raggi delle pinne ver-

ticali. *f.* fegato. *p.* piloro. *v. s.* porzione post-pilorica dell' intestino con valvola spirale. $\times 13$ ca.

- Fig. 23. Capo di una *Clupea* all' epoca dell' esaurimento del vitello, visto da sopra.
 - 24. *Engraulis encrasicolus*, dopo l'esaurimento del vitello.
 - 25 e 26. Uova della specie N° 1 in due diversi stadi di sviluppo.

Tav. 4.

Le dimensioni naturali sono segnate sotto a ciascuna figura.

- Fig. 1. *Labrax lupus*. Appena uscito dall' uovo a luce incidente).
 - 2. - - - 12^o—15^o giorno di vita libera.
 - 3. *Sargus Rondeletii* juv.
 - 4. - - - 2 mesi (?) più vecchio del precedente.
 - 5. - - - ancora più sviluppato.
 - 6. *Labrax lupus*, verso il 6^o giorno di vita extra-ovarica.
 - 7. *Callionymus* sp. 2^o giorno di vita extra-ovarica.
 - 8. *Rhombus laevis* juv., poco dopo il passaggio dell' occhio destro (*Platessa paronina* Costa).
 - 9. Larva della specie N° 3, dopo l'esaurimento del vitello.
 - 10. *Uranoscopus scaber*, poco dopo uscito dall' uovo.
 - 11. *Rhombus laevis* in cui l'occhio destro sta compiendo la migrazione.
 - 12. Uovo di *Rhombus laevis* (?).
 - 13. Larva della specie N° 3, poco dopo uscita dall' uovo.
 - 14. *Uranoscopus scaber*, dopo l'esaurimento del vitello.
 - 15. *Rhombus laevis* ancora simmetrico.
 - 16. *Solea* (sp. B.), verso il 2^o o 3^o giorno di vita libera.
 - 17. *Corvina nigra*, poco dopo uscita dall' uovo.
 - 18. *Rhombus laevis* (?), poco dopo uscita dall' uovo (vedi fig. 12).
 - 19. *Solea* (sp. B.) dopo l'esaurimento del vitello (a luce incidente).
 - 20. *Arnoglossus* (?), poco dopo uscito dall' uovo.

Tav. 5.

L'ingrandimento delle figure, dove non è altrimenti indicato, è di ca. 30 diametri. Le figure 13 e 16 sono state impiccolite dai primitivi disegni per comporre la tavola; non se ne può dare per ciò esattamente l'ingrandimento.

- Fig. 1. Uovo della specie N° 7. $\times 20$.
 - 2. - - - - 6. $\times 30$.
 - 3. - - - - 7 poco prima della chiusura del blastoporo.
 - 3a. Porzione codale dell' embrione a uno stadio più avanzato di quello della fig. precedente e maggiormente ingrandito. *v. k.* vescicola di KUPFFER; *bl.* blastoporo; *v. c.* rigonfiamento codale.
 - 4. Lo stesso embrione verso il 3^o giorno dello sviluppo. *s.* borsa stomacale.
 - 5. Uovo della specie N° 5 (*Lepidopus*?).
 - 6. - - - - 5 ad uno stadio più avanzato.
 - 7. - - - - 4 (*Macrurus*?) ,disegnato solo in parte. $\times 60$.
 - 7a. Uno degli esagoni che formano la superficie esterna della capsula, maggiormente ingrandito e rappresentato semischematicamente.

- Fig. 5. Embrione della specie N° 7. *s.* borsa stomacale. *p.* cavità pericardica *c.* cuore.
- 9. Larva della sp. N° 7, poco dopo uscita dall' uovo. $\times 16$.
 - 10. Uovo della specie N° 5.
 - 11. Parte di una sezione trasversa di un embrione della specie N° 7, fatta un poco anteriormente al punto dove l'esofago (*es*) sbocca nella borsa stomacale (*s*). In *v.* è la massa del vitello che non è disegnata. $\times 194$.
 - 12. Sezione trasversa di una larva della specie N° 7. *es.* esofago. *s.* prolungamenti anteriori della borsa stomacale. $\times 80$.
 - 13. Parte anteriore della larva della specie No. 9, poco dopo uscita dall'uovo; *g.* goccia oleosa in forma di lagrima.
 - 14. Sezione ottica dell' uovo della specie N° 9. *c.* capsula. *m.* membrana interna. *f.* filamenti che la congiungono alla capsula. $\times 80$.
 - 15. Capo della larva N° 7. $\times 80$.
 - 16. Porzione anteriore di un embrione della sp. N° 7, lettere come nella fig. 8.
 - 17. Larva della sp. N° 5 (*Lepidopus?*), poco dopo uscita dall' uovo.
 - 18. Sezione trasversa di una larva (sp. N° 7) a livello delle otocisti. *s. r.* seno romboidale. *m.* midollo allungato. *ot.* otocisti. *c.* corda. *f.* cavità del faringe. $\times 57$.
 - 19. Sezione trasversa (fatta allo stesso livello) di una larva di *Labrax lupus*, lettere come nella fig. 18. *sp.* spazio sotto-epidermico. $\times 57$.
 - 20. Sezione trasversa di una larva N° 7 nella regione del tronco. *n.* asse nervoso. *c.* corda. *m.* muscoli laterali. *l.* nervo latorale. *i.* intestino. $\times 57$.
 - 21. Sezione trasversa di una larva di *Labrax lupus*, nella regione del tronco, lettere come nella fig. precedente. *m. d.* mezzo-cono muscolare dorsale, *m. v.* ventrale. *sp.* spazio sotto-epidermico. $\times 57$.
 - 22. Borsa stomacale della larva N° 7, ricostruita da sezioni trasverse. *es.* esofago che in *a* sbocca nella borsa. $\times 50$.